

Das Problem der anorganischen Substanz  
in der scholastischen Naturphilosophie  
der Gegenwart

von

WERNER STROMBACH



Philosophie

DAS PROBLEM DER ANORGANISCHEN SUBSTANZ  
IN DER SCHOLASTISCHEN NATURPHILOSOPHIE  
DER GEGENWART

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n  
zur Erlangung des Doktorgrades der  
Philosophischen Fakultät  
der  
Westfälischen Wilhelms-Universität  
zu  
Münster (Westf.)



vorgelegt von  
Werner S t r o m b a c h  
aus Dresden  
1958

Tag der mündlichen Prüfung: 20.Dezember 1958

Dekan: Prof. Dr.Max Wegner

Referent: Prof. Dr.Otto Most

Korreferent: Dozentin Dr.Gerda Freilin von Bredow

Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                       | Seite |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Einleitung:                                                                                           | 1     |
| I. Kap.: Begriffsbestimmung, Stellung und Bedeutung der scholastischen Naturphilosophie der Gegenwart | 3     |
| II.Kap.: Der Substanzbegriff in der modernen Physik und der aristotelisch-scholastischen Ontologie    | 6     |
| a) Der Substanzbegriff in der modernen Physik                                                         | 6     |
| b) Der Substanzbegriff in der aristotelisch-scholastischen Ontologie                                  | 9     |
| 1. Der Substanzbegriff bei ARISTOTELES                                                                | 9     |
| 2. Der Substanzbegriff in der Scholastik                                                              | 14    |
| III.Kap.: Das Substanzproblem in der scholastischen Naturphilosophie der Gegenwart                    | 25    |
| a) Masse und Energie als Verwirklichungsformen der Substanz                                           | 26    |
| a) Die körperliche Substanz bei J.SCHWERTSCHLAGER                                                     | 26    |
| b) Das Problem der Substantialität der Energie                                                        | 28    |
| 1. Die Theorie J.SEILERS                                                                              | 28    |
| 2. Kritische Stellungnahmen zur Theorie J.SEILERS                                                     | 31    |
| aa) N.JUNK                                                                                            | 31    |
| bb) H.L.van BREDA                                                                                     | 32    |
| cc) B.THUM                                                                                            | 33    |
| b) B.THUMs ontologische Analyse der Naturphänomene                                                    | 39    |
| c) Das Problem der substantiellen Ganzheit im Anorganischen                                           | 44    |
| 1. Allgemeines zum Ganzheitsproblem                                                                   | 44    |
| 2. Substantielle Ganzheit und Teleologie                                                              | 55    |
| 3. Die Ganzheitstheorie Z.BUCHERS                                                                     | 60    |

|                                                                                    | Seite |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 4. Kritische Stellungnahme zur<br>Theorie Z.BUCHERs                                | 77    |
| a) N.JUNK                                                                          | 77    |
| b) A.WENZL                                                                         | 77    |
| c) W.BÜCHEL                                                                        | 78    |
| d) Die Frage nach Monismus oder Pluralis-<br>mus der anorganischen Substantialität | 84    |
| 1. Die materielle Universalsubstanz<br>W.BÜCHELs                                   | 84    |
| 2. Die Bedenken H.POHLs gegen W.BÜCHELs<br>Theorie                                 | 96    |
| 3. Die Einwände B.THUMs gegen den<br>Substanzmonismus                              | 99    |
| 4. Der Substanzpluralismus H.POHLs                                                 | 103   |
| IV.Kap.: Rückblick und Lösungsversuch                                              | 107   |
| a) J.SCHWERTSCHLAGER                                                               | 107   |
| b) J.SEILER                                                                        | 108   |
| c) B.THUM                                                                          | 112   |
| d) Z.BUCHER                                                                        | 113   |
| e) A.MARCH                                                                         | 117   |
| f) W.BÜCHEL                                                                        | 121   |
| g) H.POHL                                                                          | 135   |
| V. Kap.: Ergebnis der Untersuchung                                                 | 141   |
| Literaturverzeichnis                                                               | 144   |

## EINLEITUNG:

Die Physik des 20. Jahrhunderts, deren Entwicklung durch PLANCKs Entdeckung des Wirkungsquantums  $h$  eingeleitet wurde, und die man zur Unterscheidung von der bis etwa zum Ende des 19. Jahrhunderts herrschenden "klassischen" Physik die "moderne" nennt, hat tiefgreifende Veränderungen im physikalischen Weltbild hervorgerufen. Zu diesen Veränderungen gehört eine neu gewonnene Auffassung von den Eigenschaften der kleinsten materiellen Teilchen. Die Atome, die man in der alten chemisch-gaskinetischen Vorstellung für kleine homogene Kugeln hielt, haben sich als von innerer Dynamik beherrscht und aus Elementarteilchen aufgebaut erwiesen. Jeder Versuch, sich von den neuen Gegebenheiten ein anschauliches Bild zu entwerfen, scheitert daran, daß nie ein ganzer Elementarvorgang in einem Bild erfaßt werden kann<sup>1)</sup>. Seit BOHR spricht man daher von "komplementären" Eigenschaften der Mikrophänomene, und es hängt von der "subjektiven Fragestellung", von dem experimentellen Verfahren ab, welche dieser Eigenschaften in Erscheinung tritt, ob z.B. ein Elektron sich als Welle oder Korpuskel manifestiert<sup>2)</sup>. Berücksichtigt man weiter die aus der Relativitätstheorie sich ergebende und experimentell gesicherte Äquivalenz von Masse und Energie, so wird verständlich, daß neue Erkenntnisse von solcher Tragweite nicht ohne Wirkung auf das naturphilosophische Problem der anorganischen Substanz bleiben konnten.

Seitens der Naturwissenschaft wurde unter Hinweis auf die neuen Gegebenheiten geltend gemacht, daß es nicht mehr berechtigt sei, den Substanzbegriff im Unbelebten anzuwenden. Hieraus hat sich eine Diskussion entwickelt, die dadurch erschwert wird, daß die Wissenschaftler der verschiedenen Disziplinen oft den Substanzbegriff in unterschiedlicher Bedeutung verwenden. Zwar denkt man allgemein bei dem Begriff Substanz an ein Seiendes, das im Wechsel der Erscheinungen konstant bleibt, doch begnügt sich der Naturphilosoph ebensowenig wie der Naturwissenschaftler mit der Feststellung, daß etwa ontologische Erwägungen ein bleibendes

1) vgl. A. KRATZER, Das Bild in der Physik 133 ff

2) vgl. u.a. C.F.v. WEIZSÄCKER, Zum Weltbild der Physik 86

Etwas fordern, sondern es wird konkret nach den empirisch faßbaren Auswirkungen der Substanz gefragt. Diese Frage wird zu-  
meist von den Naturwissenschaftlern und Philosophen verschieden beantwortet. Doch selbst innerhalb der Philosophie zeichnet sich hier keine einheitliche Linie ab, vielmehr ist die erkenntnis-  
theoretische Einstellung des Philosophen wesentlich mitbestim-  
mend. Daß aber sogar innerhalb einer Schule, die sich - um einen Ausdruck THUMS zu gebrauchen - durch einen verhältnismäßig hohen Grad doktrinellem Homogenität auszeichnet, nämlich inner-  
halb der modernen Scholastik, noch erhebliche Divergenzen zu beobachten sind, soll durch die folgende Arbeit deutlich werden. Den einleitenden Bemerkungen entsprechend ist der Aufbau der Arbeit durchzuführen.

Nach einer Begriffsbestimmung und kurzen Orientierung über Stellung und Bedeutung der scholastischen Naturphilosophie der Gegenwart ist der Substanzbegriff in der Physik und in der scholastischen Ontologie zu klären. Erst dann kann die eigentliche naturphilosophische Betrachtung mit einer Darstellung der einzelnen Auffassungen durchgeführt werden. Im Anschluß an einen kritischen Rückblick soll schließlich in Anlehnung an die besprochenen Systeme eine den Erkenntnissen der modernen Physik angemessene und sich in den Rahmen der traditionell-scholastischen Philosophie einfügende Antwort auf die Frage nach Erscheinungsformen der Substanz im anorganischen Bereich zu geben versucht werden.

I.Kap.: BEGRIFFSBESTIMMUNG, STELLUNG UND BEDEUTUNG DER  
SCHOLASTISCHEN NATURPHILOSOPHIE DER GEGENWART.

Der Ausdruck "Scholastische Naturphilosophie der Gegenwart" bezieht sich auf die philosophischen Lehren jener Forscher, die, von der in der Antike vorbereiteten und im Mittelalter ausgebildeten Metaphysik ausgehend, ihre systematische Weiterentwicklung durch Auseinandersetzung mit den Ergebnissen der modernen Naturwissenschaft erstreben. Im Brennpunkt dieser Bemühungen steht der Versuch, naturwissenschaftliche Empirie und metaphysisches Denken miteinander zu verbinden, eine Integration der induktiv forschenden exakten Wissenschaften und der das antike und mittelalterliche Denken des Abendlandes formenden Metaphysik zu verwirklichen.

Die Metaphysik fragt nach den letzten Prinzipien von Seiendem. Ist sie auf die I d e a l struktur des Seienden gerichtet, dann bildet ihren ersten Gegenstand "das Seiende als solches und die ihm von sich aus zukommenden Eigentümlichkeiten". In solcher Weise hat ARISTOTELES<sup>1)</sup> das Wesen jener grundlegenden Wissenschaft bestimmt, die er selbst "erste Philosophie" genannt und für die sich seit dem 18. Jahrhundert - vor allem unter dem Einfluß von WOLFF - der Name "Ontologie" eingebürgert hat. Durch die Bezeichnung der Ontologie als "allgemeiner Metaphysik" wird zum Ausdruck gebracht, daß sie die Basis der anderen metaphysischen Disziplinen bildet: der natürlichen Theologie, der rationalen Psychologie und der Naturphilosophie (Kosmologie). Diesen (oft unter dem Namen "spezielle Metaphysik" zusammengefaßten) Disziplinen ist gemeinsam, daß sie nach den letzten R e a l prinzipien von Seiendem fragen. Die natürliche Theologie ist auf das letzte Realprinzip des Weltganzen, d.h. auf Gott ausgerichtet. Die rationale Psychologie bezieht sich auf die letzten Realprinzipien des Seelischen, indes die Naturphilosophie die letzten Realprinzipien des Körperlichen zu erfassen versucht.

Hieraus dürfte bereits sichtbar geworden sein, daß für die Scholastik die Ontologie das Fundament der speziellen Metaphysik ist und die Naturphilosophie - wenn sie im scholastischen Sinne verfährt - deren Erkenntnisse als grundlegend anerkennen und bei

1) Met. IV 1, 1003 a 21

weiteren Schlüssen berücksichtigen muß. Ferner hat die Kosmologie, wenn sie sich in den Gesamtrahmen der scholastischen Philosophie einfügen soll, die Thesen anderer philosophischer Disziplinen, insbesondere der Erkenntnistheorie und der Anthropologie, zu beachten, was sich im Laufe der hier vorzunehmenden Untersuchung noch in wichtigen Fragen auswirken wird.

Neben dem Abhängigkeitsverhältnis der Naturphilosophie von der Ontologie darf man aber nicht die selbständige Bedeutung der Naturphilosophie unter den philosophischen Disziplinen übersehen, die eine Betrachtung der Ansicht WENZLs über die Aufgaben der Philosophie verdeutlichen möge. WENZL faßt diese Aufgaben in der Beantwortung der Frage zusammen: "Was können wir sagen über Grund und Wesen und Sinn des Seins der Welt und des Menschen?" - Hierzu müsse die Philosophie mehrere Wege gehen: "Einen Weg von unten, und zwar von aller Erfahrung aus, wenn sie nicht überrumpelt werden soll von den Einzelwissenschaften, ..einen Weg von innen von aller Besinnung aus auf eigenes Wesen und Sein und einen Weg von oben durch einen Ansatz, eine Entscheidung, aber natürlich keine grundlose, über Grund und Sinn der Welt und des Menschen im Urgrund und Urwert. Und diese Wege müssen sich wiederum finden und einen."<sup>2)</sup>

Bei dieser Aufgabenstellung ergibt sich die Bedeutung der Naturphilosophie von selbst, denn die große Mehrheit der heutigen denkenden Menschen findet ihren ersten Kontakt mit der Philosophie in einem Grenzgebiet zwischen der Philosophie und den exakten Wissenschaften, d.h. sie geht zunächst den "Weg von unten". Man denke nur an die zahlreichen "Grenzüberschreitungen" hervorragender Physiker, die nach gründlicher Durchdringung ihres Fachgebietes philosophische Fragen gestellt und zu beantworten gesucht haben<sup>3)</sup>, weil die Naturwissenschaft ihrem Erkenntnisstreben eine Grenze setzte. "Nur dadurch, daß die Physik offenläßt, was Körper, Materie, Energie usw. in ihrem letzten Wesen sind, gelangt sie zu Erkenntnissen über einzelne Eigenschaften der Erscheinungen, die wir mit diesen Begriffen bezeichnen, zu Erkenntnissen, die dann

---

2) A.WENZL, Weg, Stand und Aufgaben der Philosophie von heute 6 f

3) "Es ist ein empirisches Faktum, daß fast alle führenden theoretischen Physiker unserer Zeit philosophieren"  
(C.F.v.WEIZSÄCKER, Zum Weltbild der Physik 201)

zu wirklichen philosophischen Einsichten überzuleiten vermögen", sagt HEISENBERG<sup>4)</sup>.

Diese Überleitung zu philosophischen Einsichten erfordert aber, daß die philosophische Spekulation in dem der Naturwissenschaft zugänglichen Raum, d.h. an den gesicherten Ergebnissen der exakten Wissenschaften, für Fragen des anorganischen Seienden also insbesondere an denen der Physik ansetzt. Daher verdient RENOIRTE Beachtung, wenn er als typischer Vertreter der wissenschaftskritischen Löwener Schule fordert: "Das Studium der Naturwissenschaften ist eine gebieterische Notwendigkeit für den Philosophen. ... Er muß ... über eine breite und präzise Grundlage von positiven Kenntnissen verfügen, um den Wert der Tatsachen, Gesetze und Theorien einer bestimmten Einzelwissenschaft ermessen zu können"<sup>5)</sup>.

Dadurch aber, daß hier die Wichtigkeit naturphilosophischer Betrachtungsweise hervorgehoben wurde, soll natürlich die Bedeutung anderer philosophischer Disziplinen, ohne deren Erkenntnisse eine tiefere Naturphilosophie überhaupt nicht möglich ist (z.B. der Logik, Erkenntnistheorie und der Ontologie), keineswegs beeinträchtigt werden.

Abschließend sei ein Wort MARITAINS über das Verhältnis der scholastischen Naturphilosophie zur Naturwissenschaft genannt. Er ist der Auffassung, daß die thomistische Philosophie mehr als jede andere in der Lage sei, "den Wissenschaften die metaphysischen Rahmen zu liefern, innerhalb derer sie ihre eigenen Ansprüche frei und ohne Zwang entfalten können, ... und zwar nicht nur, weil sie wesentlich realistisch ist und die extramentale Wirklichkeit der Dinge und die Geltung der Erkenntnisvermögen, wie sie jede Wissenschaft implicite voraussetzt, kritisch rechtfertigt, sondern auch weil sie die Autonomie, die Eigen-Art einer jeden garantiert und weil ihre metaphysische Erhellung der Wirklichkeit keine systematische, der Erfahrung despotisch auferlegte Deformierung zur notwendigen Folge hat"<sup>6)</sup>.

---

4) W.HEISENBERG, Das Naturbild der heutigen Physik 132

5) F.RENOIRTE, Philosophie der exakten Wissenschaften, Philosophia Lovaniensis, VIII 12

6) J.MARITAIN, Die Stufen des Wissens 84

## II. Kap.: DER SUBSTANZBEGRIFF IN DER MODERNEN PHYSIK UND DER ARISTOTELISCH-SCHOLASTISCHEN ONTOLOGIE.

### a) Der Substanzbegriff in der modernen Physik.

Man kann heute, wie SEILER bemerkt, zwei verschiedene Einstellungen der Physiker der Substanz gegenüber feststellen: "Nach den einen ist die Substanz der neuen Dynamik und Energetik zum Opfer gefallen, nach den anderen ist der Physiker an der Substanz überhaupt nicht interessiert"<sup>1)</sup>. Von den Naturwissenschaftlern spreche heute regelmäßig fast nur noch der Chemiker von "Substanz", in den Augen des Physikers seien nicht die makrophysikalischen Körper das Beharrende und Beherrschende, sondern die Gesetze<sup>2)</sup>.

Einige Beispiele aus den naturwissenschaftlich gestützten Argumenten mögen die Sachlage verdeutlichen:

1. Das "substantielle" Denken wurde seit der Entwicklung der Feldtheorie durch das "kraftfeldmäßige" verdrängt<sup>3)4)</sup>. Insbesondere darf man den Äther nicht mehr "substantiell" denken, sondern man muß darunter nur eine bestimmte physikalische Eigenschaft des Raumes verstehen.

---

1) J. SEILER, Philosophie der unbelebten Natur 370

2) ebd 370, Anm. 12

3) EINSTEIN-INFELD, Die Evolution der Physik 103

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß ebenso versucht wurde, den Unterschied zwischen der mittelalterlichen und neuzeitlichen (nicht modernen) Physik derart zu kennzeichnen, daß man sagte, die thomassische Aussage sei die Formulierung eines "Denkens in Substanzen", die neuzeitliche die eines "Denkens in Funktionen". Hiergegen stellt DOLCH fest, daß zwar mit vollem Recht als Ziel der neuzeitlichen Forschung die Erkenntnis der Beziehungsgesetzlichkeit angesprochen werden könne, daß aber etwas dazu gesagt werden müsse: "Diese Beziehungsgesetzlichkeit wird letztlich als eine sich selbst tragende Ganzheit gesehen! Damit verschieben sich aber die Dinge erheblich. Man kann nicht einfach beim Vergleich der beiden Physiken sagen, daß die Substanz-Betrachtung der Funktions-Betrachtung weicht, daß die Beziehungsgesetzlichkeit die Wesensgesetzlichkeit ablöst. Dieser Beziehungsgesetzlichkeit ist nämlich nach Ansicht der Neuzeit etwas **w e s e n t l i c h** zu eigen: Was ist 'das Konstante' oder 'das Reale' (PLANCK) oder 'die objektive Macht, die mit zwingender Notwendigkeit die

2. "Die 'Zustände' oder 'Vorgänge' in der Natur sind ... etwas Selbständiges, nicht Zustände v o n etwas oder Vorgänge a n etwas. Die moderne Physik ist nicht eine Physik des Stoffes, sondern eine Physik des 'Feldes' "5).

3. Die moderne Physik kann keinen Unterschied zwischen der nur den Raum erfüllenden Substanz und einem dann erst die Zeit erfüllenden Vorgang machen. "Ihre Größe 'Wirkung'<sup>6)</sup>, die ... das eigentlich Invariante (vom Standort Unabhängige) an der Welt ist, erfüllt, anschaulich gesprochen, immer Raum und Zeit zugleich (richtiger: die Quanten  $h$  konstituieren selber erst die Raum-Zeit...). ...Wenn also der Substanzbegriff überhaupt

---

Dinge gestaltet' (v. HELMHOLTZ), anderes als ein E t w a s , als eine H y p o s t a s e - und damit, wenn man nicht am Buchstaben klebenbleibt, sondern den gemeinten Sinn beachtet, eine S u b s t a n z ? Freilich, dieses sich selbst tragende Beziehungsgefüge als Ganzheit ist keine konkrete Substanz, aber a l s G a n z h e i t ist sie ein Seiendes (ideales Seiendes), denn alle die Eigenschaften einer Substanz, wie Konstanz, Realität, Formmächtigkeit usw., werden ihr zugeschrieben. So gesehen aber kann der Unterschied zwischen den beiden Physiken nicht mehr einfach als Austausch von Substanz und Funktion gekennzeichnet werden. Es steht Substanz gegen Substanz". (Kausalität im Verständnis des Theologen und der Begründer neuzeitlicher Physik, 194 f)

5) M. SCHLICK, Naturphilosophie; zit. nach J. SEILER, Philosophie der unbelebten Natur 371

6) Die Wirkung hat die Dimension Energie\*Zeit und ist eine für die modernen Physiker und Naturphilosophen besonders ausgezeichnete Größe. Ihre kleinste Einheit ist das PLANCKsche Wirkungsquantum, das mit  $h$  bezeichnet wird. HILDESHEIMER schreibt ihm eine "rätselhafte, fast mystische Bedeutung" zu (Die Welt der ungewohnten Dimensionen 242). Auch ZIMMER meint: "Die 'Wirkung' als ein Bürger der vierdimensionalen Gedankenwelt hat im Gegensatz zur Energie die Eigenschaft der Allgemeingültigkeit. Sie ist nicht so etwas Anschauliches wie alles das, was in Raum und Zeit zerlegt vor uns liegt. Dafür gehört sie einem tieferen, umfassenderen Bezirk der Wahrheit an." (Umsturz im Weltbild der Physik 92). "Quantentheorie wie Relativitätstheorie weisen ... übereinstimmend auf die zentrale Bedeutung der Wirkung in der Physik hin, so daß man heute geradezu die Wirkungsquanten h als die letzten Realitäten ansehen könnte, auf denen unsere gesamte Erscheinungswelt beruht" bemerkt W. FINKELNBURG (Einführung in die Atomphysik 227). Zur Frage der Substantialität der Wirkung vgl. SEILERS Auffassung unten S.30

noch einen Sinn behalten soll, so kann er nur auf die Größe übertragen werden, die 'es eigentlich nur gibt', und das ist eben die 'Wirkung' oder genauer: es sind die einzelnen Wirkungsquanten"7).

4. Auf der Suche nach Substanzen stößt man auf immer winzigere Korpuskeln und gelangt schließlich zu den Elementarteilchen, in denen man die Substanzen vermutet. Nun ist aber die Massen-Energie-Äquivalenz durch Massenerstrahlung und -erzeugung experimentell so gesichert, daß ein Festhalten an der Substanzvorstellung der Elementarteilchen zu der unsinnigen Konsequenz führt, "daß kategorial völlig Ungleiches ineinander übergehen kann und eine Substanz sich in einen Prozeß verwandelt. Eine Substanz kann natürlich höchstens in eine andere sich verwandeln. Wenn also ein Prozeß, wie die Strahlung einer ist, als anderer Term gegenübertritt, muß es sich um eine ungerechtfertigte Anwendung des Begriffs handeln"8).

5. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei dem Dualismus von Welle und Korpuskel der Elementarteilchen. Einerseits sind sie verschiedene Aspekte einer Elementareinheit, andererseits gehören sie als Prozeß und Substanz verschiedenen Kategorien an. Es scheint daher notwendig zu sein, "nach einer neuen höheren und übergeordneten Kategorie zu suchen, um diese Grundrealitäten richtig darstellen zu können"9).

6. Wenn die Elektronen substantielle Körperchen wären, so wäre es unbegreiflich, warum sie nach dem PAULIprinzip keine verbotenen Zustände annehmen dürfen. Betrachtet man aber die Elektronen nicht als Substanzen, so sind sie auch keine identifizierbaren Individuen, d.h. es fehlt ihnen etwas, das sie voneinander unterscheidet. Damit aber sind die Elektronen auch nicht zählbar, und es wird unmöglich, "eine Mehrzahl von Elektronen desselben Zustandes festzustellen. Es kann dann das System niemals mehr als ein Elektron von einem gegebenen Zustand besitzen, so

---

7) B.BAVINK, Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaften 210 f

8) B.THUM, Vorlesungsnachschrift 8 (vgl. unten S.33 Anm. 28)

9) ebd. 8

wie ein Mensch niemals mehr als eine Gesundheit haben kann"<sup>10)</sup>.

7. Die "Korpuskeln" sind keine Substanzen, sondern lediglich ein anschauliches Bild von "sprunghaften Veränderungen in der Natur"<sup>11)</sup>.

Diese hier nur grob zusammengestellten Einwände zeigen, daß man seitens vieler Physiker und Naturphilosophen bei dem Begriff der Substanz gewöhnlich an etwas Materielles, Korpuskulares, in jedem Falle aber an ein in der phänomenalen Ebene Beharrendes denkt. In diesem Sinne verstehen auch EINSTEIN und INFELD unter der Substanz "etwas, das weder erzeugt noch vernichtet werden kann"<sup>12)</sup>, d.h. ein quantitativ Beharrendes, dessen Vorstellung aber mit der mechanistischen Denkweise der alten Physik verknüpft war und daher - wie erwähnt - der neuen Konzeption, dem kraftfeldmäßigen Denken, zum Opfer fallen mußte.

Es ist jedoch zu fragen, ob die obengenannten Argumente überhaupt den scholastischen Substanzbegriff treffen. Und hierbei wird sich zeigen, daß das nicht der Fall ist, denn der Substanz im scholastischen Sinne kommen andere Wesensmerkmale zu als dem Korpuskularen, phänomenal Beharrenden, gegen das hier opponiert wurde.

#### b) Der Substanzbegriff in der aristotelisch-scholastischen Ontologie.

Da die scholastische Lehre in starkem Maß von ARISTOTELES beeinflusst ist, fördert zunächst der aristotelische Substanzbegriff Beachtung.

##### 1. Der Substanzbegriff bei ARISTOTELES.<sup>1)</sup>

Für die aristotelische Philosophie ist die Kategorienlehre von

---

10) A.MARCH, Die physikalische Erkenntnis und ihre Grenzen 60 f, vgl. hierzu auch MARCHs Interpretation des PAULIprinzips unten S.69 Anm.71

11) A.MARCH ebd.95

12) EINSTEIN-INFELD, Die Evolution der Physik 35

1) Da im Rahmen dieser Arbeit, die sich mit den Aussagen m o d e r n e r Naturphilosophen beschäftigt, eine historische Untersuchung nicht durchgeführt werden kann, erfolgt diese Darstellung nach B.BAUCH, Das Substanzproblem in der griechischen Philosophie bis zur Blütezeit, nach E.ZELLER, Die Philosophie der Griechen und nach S.MANSION, La première doctrine de la substance: la substance selon Aristote.

zentraler Bedeutung. Obwohl ihre Deutung schwierig und - wie BAUCH feststellt - wenig einheitlich ist, muß hier von ihr ausgegangen werden, weil die Substanz die Grundkategorie und das Substrat ( ὑποκείμενον ) aller übrigen Kategorien ist<sup>2)</sup>. Ursprünglich bedeutet Kategorie für ARISTOTELES "Aussage" im wörtlichen Sinne. Den Plural des Wortes deutet BAUCH im Anschluß an BONITZ als Aussageweisen. Das Aussagen aber ist Ausdruck des Denkens, und alles Denken ist seinsbezogen. Diese Seinsbezogenheit des Denkens und Aussagens macht verständlich, daß ARISTOTELES auch, ja vornehmlich das Wort "Kategorie" auf die obersten Seinsgattungen ( γένη τοῦ ὄντος ) bezieht.

Das Seiende als Seiendes ( ὄν ᾧ ὄν ) fällt also nicht unter die Kategorien, sondern es steht über ihnen; die Kategorien sind seine obersten Besonderungen.

In den Darlegungen über das Sein wendet sich ARISTOTELES gegen den Sensualismus, der das Seiende mit dem sinnlich Erfasbaren gleichsetzt. Was uns in der Sinnenwelt gegeben ist, ist Werden und Vergehen, also ständiger Wechsel. Aber gerade der Wechsel setzt ein Beharrliches im Wechsel voraus: es muß etwas sein, das wechselt, dessen Wechsel in einem Verlieren von Eigenschaften und Erlangen anderer Eigenschaften besteht. Ohne ein schlechthin Beharrendes gäbe es nicht nur keinen sinnlichen Wechsel, sondern es gäbe auch kein e c h t e s Wissen, da dieses auf das Notwendige und Allgemeine geht. Alle Wissenschaft ist ein Wissen vom dauerhaft Seienden, das zugleich den Charakter des Allgemeinen hat.

ARISTOTELES drängt auf Erklärung des Einzelnen aus dem Allgemeinen und betont gegen PLATON, daß das Allgemeine nicht n e b e n dem Einzelnen bestehe, sondern realiter i n ihm enthalten sei, daß das Allgemeine Grund des Einzelnen sei. Das Wissen von diesem Grund hat höheren Wert als das bloße

---

2) "πάντα γὰρ ταῦτα (τα ποικίλῃ μὲν.) συμβέβηκε καὶ κατὰ τῶν οὐσιῶν κατηγορεῖται"

ARISTOTELES, Anal.post.I,22, 83b 11. Zit. nach E.ZELLER, Die Philosophie der Griechen 272 Anm.6

Wahrnehmen, das ARISTOTELES (wie schon PLATON) als Meinen dem echten Wissen gegenüberstellt. Die Wahrnehmung, die sich auf das Einzelne bezieht, erfaßt im Einzelnen nicht das Wesen des Gegenstandes, sondern nur seine Eigenschaften. Erst das Denken ergreift am Gegenstand sein **W e s e n** und damit das die einzelnen Eigenschaften begründende Allgemeine.

Ist aber das Einzelne nichts ohne das Allgemeine, so ist auch anderseits - wie schon angedeutet - das Allgemeine nichts neben dem Einzelnen. Als nicht für sich Bestehendes kann das Allgemeine nicht eigentliche Substanz sein. Denn wenn auch der Name Substanz in verschiedenem Sinne gebraucht wird, so gebührt er doch im ursprünglichsten und vorzüglichsten Sinne demjenigen, das "weder von einem Subjekt ausgesagt wird, noch in einem Subjekt ist, wie z.B. ein bestimmter Mensch oder ein bestimmtes Pferd"<sup>3)</sup>. Insofern kommt dem Einzelwesen eine besondere Bedeutung zu, es ist die "erste Substanz". Demgegenüber kann man das Allgemeine nur abgeleiteter Weise als Substanz, d.h. als "Substanz zweiter Ordnung" bezeichnen. "Zweite Substanzen heißen die Arten, denen die Substanzen im ersten Sinne zugehören, sie und ihre Gattungen. So gehört z.B. ein bestimmter Mensch zu der Art Mensch, und die Gattung der Art ist das **Sinnenwesen**"<sup>4)</sup>.

Eine - durch platonische Einflüsse bedingte - Schwierigkeit im aristotelischen System wird hier offenbar: Einerseits kommt nur dem Einzelnen Substantialität im eigentlichen Sinne zu, anderseits besteht alles Wissen in der Erkenntnis des Allgemeinen, dem somit im Vergleich mit dem Einzelding auch die höhere Wirklichkeit zukommen müßte. ZELLER glaubt, daß

---

3) ARISTOTELES, Kategorien V, 2a 12; entsprechend bezeichnet ARISTOTELES in Metaphysik, IV, 8, 1017 b 13 - 14 etwas als *οὐσία*, weil es nicht von einem *ὑποκείμενον* ausgesagt wird, sondern das andere von ihm. Vgl. auch Kat.V, 3a 7, wo als Eigentümlichkeit der Substanz das *μὴ ἐν ὑποκειμένῳ εἶναι* genannt wird.

4) Kat.V, 2a 14 - 17

ARISTOTELES verschiedene Gesichtspunkte gegensätzlicher Art verknüpft habe, deren widerspruchslose Vereinigung ihm nicht geglückt sei. "Einerseits hält er an dem sokratisch-platonischen Grundsatz fest, daß das wahre Wesen der Dinge nur in dem liege, was in ihrem Begriff gedacht wird; dieses ist aber immer ein Allgemeines. Andererseits erkennt er doch an, daß dieses Allgemeine nicht außer den Einzelwesen dasei, und er erklärt daher diese für das Substantielle. Wie aber beide Behauptungen zusammen bestehen können, dies weiß uns auch ARISTOTELES nicht zu sagen. ..." <sup>5)</sup>

Die Analyse der Einzelsubstanzen führt zu zwei neuen Begriffen, die als grundlegend für das gesamte aristotelische System anzusehen sind: *M a t e r i e* und *F o r m*. Wir gewinnen einen Zugang zu ihnen, wenn wir uns die aristotelische Auffassung des Werdens vergegenwärtigen. Das Werden fordert zu seiner Erklärung nach ARISTOTELES vier Prinzipien: 1. Das, aus dem etwas wird, die *M a t e r i e*, 2. das, was im Werden wirklich wird, die im Begriff erfaßbare *F o r m*, 3. das Ziel des Werdens, den *Z w e c k* und 4. die Ursache, die zu diesem Ziele, d.h. von der Möglichkeit zur Wirklichkeit führt, das *B e w e g u n g s p r i n z i p*.

ARISTOTELES hat die Materie, die das letzte Substrat des Werdens bildet, als erste Materie bezeichnet und von ihr gesagt, daß sie nur der Möglichkeit nach (*δυνάμει*) ist als etwas Unbestimmtes, aber unendlich Bestimmbares. Für die Form aber ist kennzeichnend, daß sie *ἐνέργεια* öv d.h. Wirkliches ist, und daß sie der Materie Bestimmtheit gibt, sie prägt und gestaltet. Von hier aus läßt sich das Werden charakterisieren als ein Prozeß, in dem Materie eine Form erhält, oder als Verwirklichung von Möglichem. Eben diese letzte Formel hat ARISTOTELES verwandt, um die Eigenart dessen, was er als Bewegung (*κίνησις*) bezeichnet, darzustellen.

Was aber ist Prinzip der so verstandenen Bewegung? ARISTOTELES ist der Überzeugung, daß nur etwas Wirkliches und damit nur eine Form Bewegungsprinzip sein kann. Damit treten die Be-

---

5) ZELLER, Die Philosophie der Griechen 348

griffe Form und Bewegungsprinzip in engsten Zusammenhang: der Begriff des Bewegungsprinzips wird dem der Form untergeordnet, ja eingeordnet. - Es ist für ARISTOTELES sehr charakteristisch, daß er von allem Werden, von jeder Bewegung annimmt, daß sie auf ein Ziel ausgerichtet ist. Da ihr Ziel aber nur in der Verwirklichung einer Form liegen kann, so ergibt sich, daß auch der Begriff des Zieles auf den der Form verweist. So führen die Erwägungen über die Prinzipien des Werdens zu dem Ergebnis, daß die Begriffe Form und Materie von zentraler Bedeutung sind. Sie gewinnen sie durch die eben angedeutete Reduktion der Begriffe Bewegungsprinzip und Ziel auf den Begriff der Form.

Nimmt man von hier das Substanzproblem auf, dann liegt es nahe, die Materie als letztes Substrat Substanz zu nennen. Aber dem stellt sich entgegen, daß sie nur der Möglichkeit nach ist, der Substanzbegriff aber nur in einem Wirklichen seine volle Erfüllung finden kann. ARISTOTELES hat bisweilen die Materie als Substanz der Möglichkeit nach bezeichnet; an einer Stelle aber hat er es ausdrücklich abgelehnt, die Materie als Substanz zu deuten<sup>6)</sup>.

Dagegen hat ARISTOTELES oft den Begriff der Substanz auf die Form der Dinge bezogen. Ja, einmal sagt er sogar: "Form nenne ich das Wassein eines jeden Dinges und die erste Substanz"<sup>7)</sup>. Wieder an anderen Stellen<sup>8)</sup> wird das aus Materie und Form Zusammengesetzte Substanz genannt.

So begegnet uns hier eine ähnliche Schwierigkeit wie bei der früheren Betrachtung der Substanz unter dem Gesichtspunkt des Allgemeinen und des Einzelnen. Dies spiegelt sich wieder in der Verschiedenheit der Interpretationen. BAUCH z.B. erblickt in der Form die tiefste Bedeutung des Substanzbegriffs, während er die

---

6) Met. VI 1029a 27

7) Met. VI 1032b 1

8) Z.B. Met. VIII 1042a 29

Einzelwesen, insofern sie aus Materie und Form bestehen, nur "abgeleiteterweise" als Substanzen gelten läßt<sup>9)</sup>.

## 2. Der Substanzbegriff in der Scholastik.<sup>1)</sup>

Der bedeutendste Scholastiker, THOMAS von AQUIN, geht - ange-regt durch ARISTOTELES - davon aus, daß das Einzelding das wahrhaft Wirkliche sei und ihm daher die Bezeichnung "Substanz" in erster Linie gebühre. Nur dem Einzelding, dem Konkreten, kommt in der Natur ein selbständiges Dasein zu, und als aktual und für sich Seiendes ist es ein Substantielles, an dem Ent-stehen und Vergehen vor sich gehen. Es ist aber auch einge-bettet in das Ganze der Welt, in den ordo, der eine teleologi-sche Betrachtung alles Naturgeschehens erfordert.

Um die Struktur der unbelebten und belebten körperlichen Sub-stanzen bloßzulegen, greift THOMAS auf das aristotelische Be-griffspaar *M a t e r i e* und *F o r m* zurück, das die auf-einanderhingeordneten "*principia intrinseca*" der Dinge dar-stellt. Die Materie (*materia prima*) ist keine selbständige Real-i-tät in der Naturwirklichkeit, sondern das "*incompletissimum inter omnia entia*"<sup>2)</sup>. Im Kompositum bildet sie den einen Bestandteil, sie ist "letzter Träger der Veränderungen". Dieses *ens in po-tentia*<sup>3)</sup> besitzt - wie kein aktuelles Sein - so auch an sich keine Erkennbarkeit, sondern kann nur auf Grund seiner *Be-*

---

9) Das Substanzproblem in der griechischen Philosophie 255 f

1) Diese Darstellung erfolgt in Anlehnung an H.MEYER, Thomas von Aquin; L.BAUR, Die methodische Behandlung des Substanz-problems bei Thomas von Aquin und Kant; L.OEING-HANHOFF, *Ens et unum convertuntur*.

2) *De spir. creat.* 1

3) J.DUNS SCOTUS und F.SUAREZ betonen gegen THOMAS, daß die *materia prima* als Realprinzip der Körpersubstanz in irgend-einem Sinne realiter aktuell sein müsse und auch für sich existieren könne. Diese These widerspricht jedoch der tho-mistischen Definition der Substanz als eines *unum per se* (vgl. unten S.20), denn *ex pluribus entibus actu non potest resultare ens per se unum*. Vielmehr wäre die Substanz nach Auffassung der Thomisten bei Aufrechterhaltung der sco-tistisch-suarezianischen Ansicht über die *materia prima* ein *unum per accidens*, es sei denn, man wolle die *materia prima* als eine *substantia incompleta* (vgl. unten S.21) betrachten (vgl. hierzu auch J.DONAT, *Cosmologia* 172).

ziehung zu anderem erkannt werden. Die Materie ist nach THOMAS auch das Prinzip der Individuation, aber nicht die völlig unbestimmte *materia prima*, sondern die mit bestimmten Ausdehnungs- und Größenverhältnissen ausgestattete und deshalb teilbare "*materia signata*"<sup>4)</sup>.

Die Form verleiht der Materie Sein und Aktualität. Jede Substanz besitzt daher das Sein *secundum propriam formam*, während andererseits die Form, indem sie durch die Materie begrenzt wird, ein naturhaftes Einzeldasein in einem Einzelding erhält.

Ist die Form Prinzip der Aktualität, so ist sie auch Erkenntnis- und Tätigkeitsprinzip der Dinge. Im Aktbegriff ist - wie MEYER bemerkt - die dynamische Weltanschauung des THOMAS verankert, der Akt trägt nicht nur alle Seinsvollkommenheiten, im Akt gründen auch alle Tätigkeitsvollkommenheiten<sup>5)</sup>. Auf Grund ihres höheren Seins gegenüber der Materie bedeutet die Form das Bessere und Vollkommenere, durch sie steht das Ding in Beziehung zum obersten Seinsprinzip. Infolge ihrer mehr oder weniger großen Vollkommenheit bilden die Formen ein Stufenreich und sind die Ordnungsprinzipien in der Welt.

Das Begriffspaar Potenz und Akt, das bisher auf das Verhältnis von Materie und Form angewandt wurde, wird im Bereich des endlichen Seienden auch auf das Verhältnis von *e s s e n t i a* und *esse* (*e x i s t e n t i a*) in Ansatz gebracht. Damit geht THOMAS über ARISTOTELES hinaus, der die Unterscheidung von Wesen und Dasein noch nicht vollzogen hatte. Die *essentia* meint das in der

---

4) "Et dico materiam signatam quae sub certis dimensionibus consideratur", *De ente et essentia* c. 2; "formae naturales individuuntur in propriis materiis", *Summa contra gentiles* I, 21; "Das Individuum ist hoc esse signatum", ebd. I, 42. - Zit. nach H.MEYER, Thomas von Aquin 84, Anm.8. SCOTUS und SUAREZ widersprechen auch der Behauptung, daß die *materia prima* das Prinzip der Individuation sei. SCOTUS nimmt an, daß das allgemeine Wesen (die *quidditas*) durch die individuelle Natur (*haecceitas*) ergänzt werde. Diese sei das principium individuationis. Nach SUAREZ ist alles durch sich selbst individuell, d.h. die Individualität ist einfach durch die Konkretheit des Wirklichen gegeben. - Vgl. im übrigen zu diesem Problem H.MEYER, Thomas von Aquin 87 ff, auch L.BAUR, *Metaphysik* 78 ff.

5) Thomas von Aquin 72

Definition ausgesagte Artwesen, die quidditas. Man kann den Wesensbegriff - im weiteren Sinne - schon auf die Akzidentien beziehen, indem man etwa vom Wesen der Farbe spricht, in strenger Fassung findet er jedoch nur in bezug auf Substanzen Anwendung. Dabei könnte man unter der essentia einer Substanz entweder die forma substantialis oder aber das compositum ex materia et forma substantiali verstehen. THOMAS bezieht im Bereich der naturalia den Begriff der essentia vornehmlich auf das Kompositum<sup>6)</sup>. Danach ist die Form also nur ein Teil der Wesenheit.

Während die körperlichen Substanzen sowohl aus Materie und Form als auch aus Wesenheit und Dasein zusammengesetzt sind, sind die geschaffenen Geistsubstanzen nur aus Wesenheit und Dasein zusammengesetzt. In Gott fallen Wesenheit (essentia) und Dasein (esse) zusammen, er ist actus purus. Dagegen meint die Idee des geschaffenen Seienden, daß dieses Seiende seine gesamte Wirklichkeit dem Wirken einer von ihm verschiedenen Ursache verdankt. Es handelt sich also um kontingentes Seiendes, dem die Existenz nicht wesentlich ist und in dem essentia und existentia ontisch verschieden sind.

Wie oben festgestellt wurde, sind auch für THOMAS die Einzel Dinge die "ersten Substanzen". Sie werden charakterisiert durch das Merkmal der Subsistenz, des Insichseins<sup>7)</sup>. Die Einzelsubstanz ist ein ens per se. Diese Perseitität betont den Unterschied gegenüber dem akzidentell Seienden, dem ens in alio, sie schließt jedoch nicht in sich die Aseitität, die Ursachlosigkeit der Substanz. Das Eingebettetsein in Kausalzusammenhänge ist mit dem Fürsichsein durchaus vereinbar.

THOMAS weist die Auflösung eines Dinges in eine Summe von Akzidentien ab. Alle Veränderungen, Bewegungen usw. setzen ein Ding voraus, an dem sie sich vollziehen. "Mit der Auflösung des Weltgeschehens in lauter Geschehnisse, Bewegungen und wechselnde

---

6) So etwa in De ente et essentia c.2: essentia comprehendit materiam et formam.

7) THOMAS, In I Sent. 23, 1, 1 und 3. S.th. I 29, 2; 30, 4. Quodlib. IX, 2 und 3.

Akzidentien wäre nicht bloß dem Sein, sondern auch der Wahrheit der Halt entzogen<sup>8)</sup>. Insofern erweist sich die Substanz als *S u b j e k t*, als Träger der nichtselbständigen Seinszüge, der Akzidentien. Deshalb nennt THOMAS als weiteres Wesensmerkmal der Substanz, "*quod est f u n d a m e n t u m a c c i d e n t i b u s s u s t e n t a n s i p s a ; e t p r o t a n t o d i c i t u r s u b s t a r e*"<sup>9)</sup>. Gegenüber dem beständigen Wechsel ist die Substanz als Subjekt das Dauerhafte; diese Dauer bedeutet aber nicht Starrheit und Ausschluß von Veränderung<sup>10)</sup>.

Vielmehr ist die Substanz *K r a f t - u n d T ä t i g - k e i t s z e n t r u m*<sup>11)</sup>, das Seiendes zu verursachen vermag. Insbesondere ist sie die nächste Ursache ihrer "eigentümlichen" Akzidentien (*accidentia propria*), in denen sie ihren Wesenskern enthüllt<sup>12)</sup>.

Wie ARISTOTELES, so hält auch THOMAS nicht daran fest, den Substanzbegriff *n u r* auf die Einzeldinge anzuwenden. Die Materie bezeichnet er als potentielle Substanz, die Form ist "*de genere substantiae*"<sup>13)</sup>. Beide sind im Verhältnis zur Einzelsubstanz Prinzipien der Substanz<sup>14)</sup>, in bezug auf das substantielle Ganze (*totum essentiale*) *partes essentiales*<sup>15)</sup>. Ähnlich wie bei ARISTOTELES heißen auch bei THOMAS die Arten und Gattungen "zweite Substanzen".

---

8) H.MEYER, Thomas von Aquin 118; vgl. In I Phys. 1. 3. In VIII Phys. 1. 2.

9) Quaest. disp. de potentia, q. 9, a. 1

10) Nicht das Beharren schlechthin ist ein Wesensmerkmal der Substanz, sondern es handelt sich hier um das Bewahren der Identität gegenüber allen Veränderungen der Substanz und der Akzidentien. Man kann daher wohl von einem relativen Beharren sprechen.

11) S.c.g. I, 22; II, 80 und 97.

12) "*Operatio rei demonstrat substantiam et esse ipsius, quia unumquodque operatur secundum quod est ens et propria rei operatio sequitur propriam ipsius naturam*", S.c.g. II, 79. 75. 94. - Vgl. den in Anmerkung 21 aufgeführten Text; in ihm werden den *accidentia propria* die *accidentia extranea* gegenübergestellt, deren Ursache ein *agens extrinsecum* ist.

13) H.MEYER, Thomas von Aquin 119

14) In II Sent. 3, 1. 1 ad 1.

15) De ente et essentia c. 3

In höheren Seinsgebilden nimmt THOMAS (zur Wahrung der Perseität) e i n e bestimmende Form an, in der die niederen Formen nur "virtute" enthalten sind<sup>16)</sup>. Demgegenüber besagt die Lehre der p l u r a l i t a s f o r m a r u m, die schon von älteren Scholastikern (ALBERTUS MAGNUS, BONAVENTURA) vertreten wurde, daß die niederen Formen beim Eintritt in höhere Einheiten reell erhalten bleiben, von der höheren Form aber überlagert werden.

THOMAS ist der Überzeugung, daß alle endlichen Substanzen Träger von Akzidentien sind<sup>17)</sup>. Bei den Naturdingen tritt also zu der Zusammensetzung aus essentia und esse und aus materia prima und forma substantialis noch die Zusammensetzung aus substantia und accidens hinzu. Die grundlegenden Aussagen des Aquinaten über das V e r h ä l t n i s von Substanz und Akzidens lassen sich so zusammenfassen:

- a) Die Akzidentien sind als entia in alio in ihrem Sein un-mittelbar oder mittelbar abhängig von der Substanz. Sie sind zu der Substanz "hinzugefügte Formen" und können darum nur mit Einschränkung "seiend" genannt werden<sup>18)</sup>.
- b) Trotzdem ist das Akzidens der Substanz gegenüber auch Akt und mithin forma<sup>19)</sup>. Während aber die forma substantialis das Sein schlechthin begründet und ihr Subjekt eine reine Potenz ist, begründet die forma accidentalis nur das Sein von Beschaffenheiten, von quantitativen Bestimmungen, von Verhältnissen u.ä.; ist doch ihr Subjekt ein schon aktuell Seiendes<sup>20)</sup>.

---

16) Vgl. unten S.127 Anm.13

17) Das Wort "Akzidens" wird hier und in der ganzen Arbeit im ontologischen Sinne, d.h. zur Kennzeichnung von entia in alio verwandt. Die logische Verwendung dieses Wortes, wie sie in der Lehre von den Prädikabilien (genus, differentia, species, proprium, accidens) zur Darstellung kommt (vgl. De ente et essentia, c.3 et 4), bleibt hier außer Betracht. In der neueren Scholastik hat man, um die beiden Bedeutungen von "accidens" klar voneinander abzuheben, zwischen accidens physicum (bzw. accidens reale) und accidens logicum unterschieden (vgl. z.B. J.DONAT, Logica n. 113).

18) De ente et ess. c.6; In III Sent. 6,2,2. De verit.XVI, 1.S.c.g IV, 14. S.th.I 85, 5 ad 3 und III 17,2. De pot.IX, 4 und 5 ad 19.

19) Wir begegnen hier der dritten Anwendung des Begriffspaars Potenz und Akt im Bereich des endlichen Seins.

20) Vgl. den Text der folgenden Anm. 21.

- c) Von hier aus wird verständlich, daß der "Sinn" der Akzidentien nicht in ihnen selbst, sondern in der Substanz, der sie zukommen, liegt; sie sollen diese Substanz vervollständigen und vervollkommen.
- d) Schließlich ist die Substanz - wie schon erwähnt - Ursache der ihr eigentümlichen Akzidentien. OEING-HANHOFF bemerkt hierzu: "Verbindet man den Gedanken der Ursächlichkeit der Substanz gegenüber ihren Qualitäten mit der Einsicht, daß die Akzidentien nichts anderes sind als Beschaffenheiten und Weisen der Substanz, dann erscheint das Bewirken der Qualitäten als eine innere Entfaltung und Entwicklung der Substanz. ... Deshalb sind die Akzidentien vor der Entfaltung im realen Wesen 'wie in ihrer Wurzel, so, wie Begründetes in seinem Ursprungsgrund ist'. ... Nach der Entfaltung und Entwicklung sind die Akzidentien dann im realen Wesen 'wie in ihrem Träger', von dem sie 'im Sein erhalten werden wie durch ihre wesensgemäße Ursache'. ..." <sup>21)</sup>

---

21) Ens et unum convertuntur 99.

S.th. I 77, 6 enthält die wichtigsten Aussagen über das Verhältnis von Substanz und Akzidens: "Forma substantialis et accidentalis partim conveniunt et partim differunt. Conveniunt quidem in hoc, quod utraque est actus; et secundum utramque est aliquid quodammodo in actu: differunt autem in duobus. Primo quidem, quia forma substantialis facit esse simpliciter, et ejus subjectum est ens in potentia tantum: forma autem accidentalis non facit esse simpliciter, sed esse tale, aut tantum aut aliquo modo se habens. Subjectum enim ejus est ens in actu. Unde patet, quod actualitas per prius invenitur in forma substantiali, quam in ejus subjecto. Et quia primum est causa in quolibet genere, forma substantialis causat esse in actu in suo subjecto: sed e converso actualitas per prius invenitur in subjecto formae accidentalis, quam in forma accidentali; unde actualitas formae accidentalis causatur ab actualitate subjecti; ita quod subjectum, inquantum est in potentia, est susceptivum formae accidentalis; inquantum autem est in actu, est ejus productivum. Et hoc dico de proprio et per se accidente. Nam respectu accidentis extranei subjectum est susceptivum tantum; productivum vero talis accidentis est agens extrinsecum. Secundo autem differunt substantialis forma, et accidentalis, quia, cum minus principale sit propter principalius, materia est propter formam substantialem: sed e converso forma accidentalis est propter completionem subjecti." (S.th. I 77,6)

Das aus Subjekt und Akzidens zusammengesetzte ens<sup>22)</sup> bezeichnet THOMAS als unum per accidens im Gegensatz zu dem reinen Subjekt, der noch nicht durch Akzidentien entfalteten Substanz, dem unum per se<sup>23)</sup>. Erste und grundlegende akzidentelle Bestimmtheit der Natursubstanz ist die Quantität, zu der dann noch weitere Akzidentien (vor allem qualitates, motus) treten können.

Abschließend sei auf die Bedeutung der für das Folgende wichtigen Begriffe *substantia completa et incompleta* und *partes integrales* hingewiesen. Diese Ausdrücke werden gelegentlich schon von THOMAS verwandt, gewinnen aber erst später grundlegende Bedeutung. An die Auffassung von THOMAS führen folgende Sätze heran: "Man muß jedoch wissen, daß nicht jedes Individuum in der Gattung der Substanz das Wesen einer Person (personalen Charakter) hat oder besitzt, ... sondern nur jenes, das per se existit und nicht in einem anderen, höheren Seienden ist. Ist die Hand des Sokrates auch in gewissem Sinne ein Individuum, eine Person ist sie damit noch nicht, denn sie steht nicht in sich, vielmehr in einem Vollkommeneren, als Teil ihres Ganzen. Das liegt auch darin ausgesprochen, daß die Person *substantia individua* genannt wird, denn die Hand ist keine in sich abgeschlossene Substanz (*substantia completa*), sondern nur Teil einer solchen (*pars substantiae*)"<sup>24)</sup>.

Der Ausdruck "*p a r s i n t e g r a l i s*" wird von THOMAS nicht immer in derselben Weise verwandt. Seine weiteste Bedeutung besitzt er in der frühen Schrift über die Sentenzen des Petrus Lombardus: "*Partes integrales sunt duplices. Quaedam sunt partes quantitatis: quae sunt quandoque unius rationis*

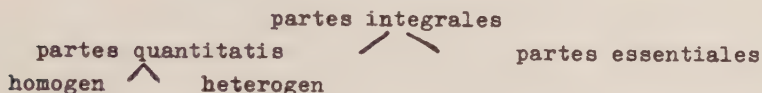
---

22) Im folgenden wird das aus Subjekt und Akzidens zusammengesetzte (gewissermaßen zusammengewachsene) ens, d.h. die akzidentell bestimmte Substanz als "konkrete Substanz" (oder auch konkretisierte Substanz) im Gegensatz zur "reinen Substanz", die noch nicht durch akzidentelle Bestimmungen geprägt und empirisch zugänglich geworden ist, bezeichnet.

23) "*Ex accidente et subjecto non fit unum per se, sed unum per accidens*", *De ente et essentia* 7.

24) S.th. III 2, 2 ad 3.

ut in totis homogeneis; quandoque vero diversarum rationum, ut in totis heterogeneis. Quaedam vero sunt partes essentiae, sicut materia et forma, non quantitatis. Et haec semper sunt diversarum rationum, et habent ordinem naturae ad invicem<sup>25)</sup>. Schematisch dargestellt ergibt sich hieraus folgendes Bild:



In der Summa theologica hat THOMAS die partes integrales als Teile charakterisiert, die zur Vollkommenheit (perfectio) des Ganzen erforderlich sind, doch gilt das, was von dem Ganzen ausgesagt werden kann, nicht auch von den Teilen<sup>26)</sup>.

In der scholastischen Naturphilosophie sind die partes integrales in der Bedeutung der partes quantitatis bei der Behandlung des Kontinuums von Wichtigkeit<sup>27)</sup>. Ein neuerer Versuch BÜCHELS - von dem unten ausführlicher zu sprechen sein wird - geht dahin, eine materielle Universalsubstanz als aus integralen Teilen bestehend anzunehmen, wobei BÜCHEL die partes integrales ebenfalls im Sinne der partes quantitatis, und zwar eines heterogenen Ganzen (denn die Teile sind "irgendwie voneinander 'verschieden' "<sup>28)</sup>) versteht, ohne jedoch damit den Gedanken einer räumlichen Ausdehnung zu verbinden.

Eine ausdrückliche Formulierung der Begriffe s u b s t a n - t i a c o m p l e t a e t i n c o m p l e t a scheint sich erstmalig bei SUAREZ zu finden<sup>29)</sup>: "Atque ita substantiam physice incompletam vocamus, quae ex sua entitate in re ipsa non habet quidquid ad substantiae complementum intra ipsum substantiae genus

25) IV Sent. 16, 1, 1, ad 3 qu.

26) S.th. I 77, 1 ad 1; III 90, 3.

27) Vgl. etwa P.HOENEN, Cosmologia 7 ff und J.DONAT, Cosmologia 29 ff

28) W.BÜCHEL, Philosophische Probleme der modernen Physik XI/30

29) Wir betrachten hier nur die substantia physice completa vel incompleta, während die substantia metaphysice seu logice completa aut incompleta in diesem Zusammenhang von geringem Interesse ist.

necessarium est. Contraria ergo ratione, substantia physice completa vocabitur illa, quae omnem perfectionem includit ad integritatem seu complementum substantiae necessariam, quod per negationes commodius a nobis explicatur, scilicet, illam esse substantiam completam physice, quae per se ad alterius substantiae realem compositionem seu constitutionem, non ordinatur; nam hoc ipso, necesse est ut talis substantia in se habeat quidquid ad completam substantiae constitutionem necessarium est<sup>30)</sup>. Als substantiae incompletae nennt SUAREZ materia et forma, die von THOMAS als partes essentiales bezeichnet wurden.

Um den Sachverhalt noch etwas zu verdeutlichen und gleichzeitig eine weitere Einteilungsmöglichkeit der unvollständigen Substanzen (Teilsubstanzen) anzudeuten, sei noch eine Erläuterung FRICKs wiedergegeben: "Substantia completa est, quae, sive simplex sive composita, ex se non ordinatur ad compositum substantiale constituendum (angelus, homo, planta); substantia incompleta, quae ex se ordinatur ad substantiale compositum (anima humana, corpus humanum).

Haec substantia incompleta subdividitur:

- 1) in substantiam incompletam in se subsistentem (anima humana) et
- 2) in substantiam incompletam non in se subsistentem (anima beluina, principium vitale in plantis), i.e. quae non possit existere nisi in actuali compositione cum altera comparte<sup>31)</sup>.

Die vorstehende Darstellung dürfte gezeigt haben, welche Wesensmerkmale von einer im scholastischen Sinne verstandenen Natursubstanz ausgesagt werden, und daß die Natursubstanzen im anorganischen Bereich - mit ihnen haben wir es in den folgenden Untersuchungen ausschließlich zu tun - ihr Fundament in der m e t a phänomenalen Schicht haben. Zu dieser fehlt aber - um nochmals auf die naturwissenschaftlich gestützten Argumente gegen den Substanzbegriff zurückzukommen, dem Physiker, wenn er rein n a t u r w i s s e n s c h a f t l i c h denkt, der Zugang, wie das folgende Beispiel verdeutlichen möge. MARCH betrachtet die

---

30) Disp.metaphys. XXXIII, 10

31) Ontologia n. 197 B.b.

eleatische Lehre und schreibt: "PARMENIDES sah daher nur einen Weg, der zum wahren Wesen der Dinge führt: den der totalen Abstraktion. Um zum reinen Sein und damit zum eigentlichen Urgrund der Welt vorzudringen, müsse man sich von ihr nicht nur alle Veränderung und Bewegung, sondern auch alle Räumlichkeit und Zeitlichkeit fortdenken. Als Rest bleibt dann ein Etwas übrig, das ungeworden und unvergänglich, ganz und einartig, unwandelbar und ohne Begrenzung, unteilbar und zeitlos ist. Und das sei, behauptet PARMENIDES, das letzte wahre Sein. Was allerdings bezweifelt werden muß. Denn da es kein einziges positives Merkmal mehr aufweist, so ist das, worauf der von PARMENIDES empfohlene Abstraktionsprozeß letzten Endes führt, einfach das absolute Nichts. Offenbar muß also der Prozeß, wenn er sinnvoll sein soll, rechtzeitig abgestoppt werden, bevor er die Welt zum völligen Verschwinden gebracht hat"<sup>32)</sup>.

Der Physiker glaubt also, daß er durch Abstraktion von Veränderung, Bewegung, Räumlichkeit und Zeitlichkeit zum Nichts gelange, während es sich für den Philosophen um ein Etwas handelt, dem immer noch, ja in höchster Weise Sein zukommt, also gerade um das Gegenteil vom Nichts. Hierdurch wird deutlich, daß der Physiker im Rahmen naturwissenschaftlichen Denkens eine in der metaphänomenalen Ebene liegende Substanz nicht fassen kann.

Vom naturwissenschaftlichen Standpunkt aus ist auch dagegen gar nichts einzuwenden, denn wie MARCH selbst betont, bilden nur die Strukturen, d.h. Gesamtheiten von Beziehungen, "die mit den Begriffen der Mathematik, also entweder zahlenmäßig oder geometrisch beschreibbar sind"<sup>33)</sup>, den Gegenstand der Physik. Da aber die metaphänomenalen Gebilde natürlich keine empirisch meßbare Struktur besitzen können, liegen sie außerhalb der Betrachtung des Physikers. Diese Ausklammerung des transempirischen Substanzbegriffs aus den Aussagen der Physiker kann

---

<sup>32)</sup> Die physikalische Erkenntnis und ihre Grenzen 2

<sup>33)</sup> ebd. 3

aber keineswegs als eine Entscheidung gegen die Berechtigung oder Notwendigkeit einer Substanzvorstellung gewertet werden. Das Substanzprinzip besagt doch, daß alles vorgefundene reale Seiende entweder in sich selbst besteht, d.h. Substanz i s t, oder an einem anderen als seinem Substrat besteht<sup>34)</sup>. Und wenn auch dieses wiederum Akzidens ist, so muß man doch letztlich zu einem in sich bestehenden Seienden gelangen. Vermittels dieses Substanzprinzips läßt sich - wie BÜCHEL meint - "der philosophische Schluß ziehen, daß die funktionalen Strukturzusammenhänge zwischen Beobachtungsdaten, die den unmittelbaren Gegenstand der Physik bilden, ein wenn auch vermutlich sehr unvollkommenes Abbild der akzidentellen und substantiellen Strukturzusammenhänge eines der anorganischen Natur zugrundeliegenden substantiellen Substrats darstellen müssen. Aufgabe der Naturphilosophie wird es nun sein, zu versuchen, durch genauere Analyse der von der Physik erarbeiteten funktionalen Strukturzusammenhänge zu weiteren philosophischen Aussagen über die anorganische Substanz zu gelangen"<sup>35)</sup>.

---

34) vgl. auch oben S.16 f

35) Philosophische Probleme der modernen Physik XI/3

### III. Kap.: DAS SUBSTANZPROBLEM IN DER SCHOLASTISCHEN NATURPHILOSOPHIE DER GEGENWART.

Der Substanzbegriff ist mit der thomistischen Philosophie so eng verbunden, daß sich kein Scholastiker von ihm trennen kann<sup>1)</sup>. Selbst dort, wo ein scholastischer Philosoph eine Art Dynamismus vertritt (z.B. BOSCOVICH oder PALMIERI<sup>2)</sup>), sind für ihn die Kraftelemente immer noch etwas Substantielles.

- 1) A. MAIER bemerkt, daß die Auffassung vom Wesen der materiellen Substanz für jede Epoche und für jede Richtung das Fundament gebildet habe, "auf dem sich die Vorstellungen von der anorganischen Natur und ihrem Geschehen aufbauen. Man kann geradezu sagen, daß an dieser Frage sich die Naturauffassungen geschieden haben" (An der Grenze von Scholastik und Naturwissenschaft 9).
- 2) Von PALMIERI, der wegen seiner Abweichung von der Autorität des Aquinaten seinen Lehrstuhl an der Gregoriana verlassen mußte, als Leo XIII. dort einen strengeren Thomismus durchführte, stammt die folgende These: "In hac quaestione haec nobis certa videntur I) elementa corporeae naturae esse substantias: II) probabile valde esse quod entia simplicia, quae elementa sunt extensionis corporeae, sint quoque propter suas vires elementa naturarum corporearum" (Institutiones philosophicae, vol. II, Cosmologia, 174). - Gegen diese "Wahrheitssuche auf eigenen Wegen" wandten sich zahlreiche Scholastiker, die PALMIERI in zum Teil scharfer Form angriffen, so z.B. ESSER. Hier zeigt sich die Problematik des Traditionsprinzips in der Philosophie. Ein krasser Gegner davon ist A. MÜLLER: "Jeder einigermaßen fähige Kopf kann Schlüsse ziehen, aber die Fähigkeit des Schauens ist weit dünner gesät. Und wenn in Verfallszeiten wie bei der Neuscholastik lediglich wiederholt wird, was seit Jahrhunderten vorliegt, schwindet die Fähigkeit vollständig, und es wird nur das nacherzählt, was die großen Köpfe des Mittelalters wirklich geschaut haben" (Welt und Mensch in ihrem irrealen Aufbau 20). Dagegen betont J. MARITAIN: "Aristoteles und Thomas sind für uns nur deshalb von privilegierter Wichtigkeit, weil wir bei ihnen auf Grund ihrer äußersten Gelehrigkeit gegenüber den Unterweisungen des Wirklichen die Prinzipien und die Stufenleiter der Werte finden, dank derer jede Bemühung dieses universalen Denkens erhalten werden kann, ohne der Gefahr des Eklektizismus und der Verwirrung zu erliegen" (Die Stufen des Wissens 7 f). Ohne auf dieses Problem näher einzugehen, sei festgestellt, daß PALMIERIS Gedanken in der modernen scholastischen Kosmologie, besonders bei JUNK und BÜCHEL stark beachtet werden. Das Wort "Kosmologie" wird in dieser Arbeit ausschließlich in dem ihm von den Scholastikern gegebenen Sinne, d.h. in der Bedeutung von "Naturphilosophie" gebraucht. Heute versteht man darunter oft die "Lehre vom Bau des Weltalls".

Es liegt nun nahe, die Natursubstanzen zunächst im Dinghaften zu suchen und zu sagen, im Unbelebten schließe nur das Dinghafte, Ausgedehnte (im Sinne der *res extensa* DESCARTES') etwas Substantielles in sich. Diese Auffassung wird allerdings schwer aufrechtzuerhalten sein, wenn man an die obengenannten Gegenargumente der Physiker, insbesondere an die Äquivalenz von Masse und Energie denkt. Es finden sich solche Gedanken in SCHWERTSCHLAGERS Naturphilosophie, wobei jedoch nur der naturphilosophische, nicht aber der ontologische Aspekt der Substanzen ins Auge gefaßt wird.

a) Masse und Energie als Verwirklichungsformen der Substanz.

1) Die körperliche Substanz bei J. SCHWERTSCHLAGER.

Wenn gesagt wurde, daß SCHWERTSCHLAGER bei der Bestimmung der Natursubstanzen dem Merkmal der Körperlichkeit einen breiten Raum zugewiesen habe, so soll das nicht heißen, daß er den Substanzbegriff an sich eingeengt habe. SCHWERTSCHLAGER bezeichnet die reine Substanz nach THOMAS als *ens in se et per se*. Er erkennt auch Substanzen an, denen das Merkmal der Körperlichkeit fehlt, geistige Substanzen, "deren Existenz bloß durch Schlußfolgerung und andere intellektuelle Operationen bewiesen werden kann"<sup>1)</sup>. Diejenigen Substanzen aber, "die sich unserem Bewußtsein gebieterisch durch die Sinne aufdrängen", sind Körper. Die Naturdinge - und das heißt die Natursubstanzen - stimmen nach SCHWERTSCHLAGER durch den Charakter der Körperlichkeit überein.

Unter Körpern versteht er "Substanzen mit einer auf Substanzen der gleichen Seinsstufe bezüglichen durchgängigen *Relativität* des *Wesens und Wirkens*"<sup>2)</sup>. Bei diesen körperlichen Substanzen kann es sich um Makro- und Mikrokörper handeln. So spricht SCHWERTSCHLAGER einmal davon, daß z.B. in einem Bergkristall der "Mineralkörper" die Substanz und Träger der Akzidentien Härte, Dichte, Durchsichtigkeit usw. sei<sup>3)</sup>.

---

1) Philosophie der Natur, I. 197

2) ebd 201

3) ebd 18 f

Andererseits sind aber auch die Atome und Moleküle individuelle Substanzen, wie das folgende Zitat zeigt: "Sind aber die Atome von Elementen chemisch zu Molekeln gebunden, so haben sie ihre eigene Wesenheit und damit ihre substantielle Individualität verloren, und zwar zugunsten der Molekel. Diese bilden dann die selbständigen Komponenten beliebig großer anorganischer Körper, wenn wir hier unter Körper bloß Stücke oder beliebige Quantitäten irgendeines chemisch charakterisierten Stoffes verstehen, mag dieses Stück durch Naturgewalt entstanden sein, wie ein Lavablock, oder durch Menschenhand"<sup>4)</sup>. Letzte Elemente der Körperlichkeit sind Atomkerne und Elektronen<sup>5)</sup>, denen auch - wie allem Körperlichen - als "immanente Eigenschaft" die **A u s d e h n u n g** zukommt. "Die Ausdehnung ist eine Realität an den Dingen, den körperlichen Substanzen, selbst, nämlich die äußere Erscheinung einer inneren wesentlichen Bestimmtheit der Körper"<sup>6)</sup>. Als weitere immanente Eigenschaft nennt SCHWERT-SCHLAGER die **M a s s e**. Sie ist "die Stufe oder der Grad der Geltung, mit der jede Körperlichkeit nach allen Seiten hin oder in allen Eigenschaften ihr Sein auszuwirken vermag"<sup>7)</sup>.

Indem die Naturkörper aufeinander einwirken, verändern sie sich akzidentell und substantiell. "Wir finden ... in der Essenz der körperlichen Substanz, soweit das aus ihren Akzidentien erhellt, ein Doppeltes: Als Substanz ist sie eines, aber mit einem seltsamen Widerspruch behaftet, weil sie gerade durch ihre Wesenheit zu einer wenigstens gedanklichen Zerteilung und Vergleichung der Teile unter sich und mit dem Ganzen auffordert. Dieses Drängen nach Teilung und die hieraus sich ergebende Beziehung der Teile aufeinander setzt sich in der sichtbaren Welt fort durch die Vervielfältigung der körperlichen Substanzen, welche so ein materielles Universum bilden.

Existiert einmal eine Mehrheit von körperlichen Substanzen, und seien es auch bloß Atome, so gehen sie von der inneren Beziehung zur äußeren **W e c h s e l w i r k u n g** über und wer-

---

4) Philosophie der Natur II. 7  
5) Philosophie der Natur I. 177  
6) ebd 40  
7) ebd 29

den dadurch v e r ä n d e r l i c h. Entweder ändern sie bloß ihre Zustände, oder die Veränderungen greifen tiefer: die Stellung der Substanz gegenüber den übrigen Körpern verändert sich gründlich, sie wird eine andere Substanz"8).

## ß) Das Problem der Substantialität der Energie.

### 1. Die Theorie J. SEILERS

Einen mit dem Begriff des Dinges, des Körpers, der Materie zusammenfallenden Substanzbegriff bezeichnet SEILER als vorwissenschaftlich und unzulänglich. Keinesfalls jedoch werde der philosophische Substanzbegriff von dieser Krise betroffen, und es lasse sich zeigen, daß sich sein Gehalt in der Natur verwirklicht findet. Dieser Nachweis sei wichtig, denn die Bedeutung des Substanzbegriffes hänge davon ab, ob man auch "sicheren Aufschluß über seine möglichst allseitige konkrete Verwirklichung erlangen könne"9).

Allerdings dürfe man diesen Begriff nicht "statisch" fassen, denn wenn auch das Beharren das einzig verwendbare Kriterium der Substantialität sei, so ist es doch von dem einer Substanz zufällig zukommenden Akzidens der Ruhe zu unterscheiden. SEILER entgeht dem auf die Masse-Energie-Äquivalenz gestützten Einwand, indem er die Masse u n d die Energie als Verwirklichungsformen der Substanz betrachtet. Hierbei argumentiert er folgendermaßen: Das "Beharrende im Ströme des Geschehens" sind neben den Naturkonstanten gewisse Naturgrößen, für die ein E r h a l t u n g s g e s e t z gilt (Masse, Energie, elektrische Ladung und Bewegungsgröße)10). Diese Größen, deren

---

8) ebd 200

9) Philosophie der unbelebten Natur 375. - SEILER wendet sich gegen die Auffassung der grundsätzlichen Unerkennbarkeit der Substanz. Nach seiner Meinung erkennen wir zwar die Eigenschaften und Merkmale "vollkommener", doch können wir auch die "reinen Träger" dieser formalen Bestimmtheiten zumindest erkennend "feststellen", "wir können ihr Beharren und eventuell ihre mengenmäßige Unveränderlichkeit konstatieren". (ebd 374)

10) ebd 363

Beträge in einem abgeschlossenen System unverändert bleiben, seien besonders ausgezeichnet, ja "werden oder wurden oft als substanzartige Gegebenheiten betrachtet"<sup>11)</sup>. Das gelte allerdings nicht für die elektrische Ladung und die Bewegungsgröße, denn die Annahme sei nicht widersinnig, daß im Weltall die Gesamtsummen der elektrischen Ladung bzw. der Bewegungsgröße den Betrag null ergebe; einer Substanz aber, der man den Betrag null zuschreibe, spräche man gleichzeitig die Existenz ab. Außerdem sei die Bewegungsgröße nur als besonderer Aspekt der Bewegungsenergie zu betrachten. - Anders verhalte es sich jedoch mit der *M a s s e* und der *E n e r g i e*. Da für sie ein gemeinsames Erhaltungsgesetz gilt, muß ihnen eine gemeinsame, im Wechsel sich behauptende Realität zu Grunde liegen. Und "handelte es sich hier nicht um eine letzte Wirklichkeit, die unbekümmert um alles Geschehen schlechthin ist und beharrt, so wäre ein gemeinsamer Erhaltungssatz unverständlich"<sup>12)</sup>. Die Masse sei nicht deshalb als Verwirklichungsform der Substanz zu betrachten, weil ihr Trägheits- und Schwerewirkungen zugeschrieben werden, sondern weil sie eine *s k a l a r e G r ö s s e* von gleichbleibendem Betrage darstelle, bzw. der Trägheitszuwachs bewegter Massen genau der hinzutretenden Bewegungsenergie entspreche, die ebenfalls als Daseinsform der Substanz betrachtet werden müsse. Denn die Energie sei - genau wie die uns vertrauten Dinge - wandelbar, aufbewahrbar, räumlich übertragbar, ja darüber hinaus noch ihrem Betrage nach unzerstörbar<sup>13)</sup>. Mehr könne man von einer Substanz, einem *ens in se*, wirklich nicht erwarten. Betrachtet man die Energie als Akzidens, so wäre ein Verständnis des Erhaltungs- und des Äquivalenzgesetzes ausgeschlossen.

Eine Individualität im Sinne einer räumlichen Abgrenzbarkeit dürfe man natürlich von der Energie nicht erwarten, doch beharrten die Elektronen, Protonen und Neutronen im Atom auch nicht in ihrer Individualität, obwohl man ihnen den Substanzcharakter nicht absprechen werde.

---

11)ebd 375

12)ebd 366

13)ebd 380

Ferner meint SEILER, daß durch seine Theorie das Postulat eines substantiellen Äthers<sup>14)</sup> überflüssig werde, weil die Gravitationswirkungen, die Lichtfortpflanzung, die elektrische Anziehung und Abstoßung als ein Strömen substantieller Energie durch den Raum gedeutet werden können. Schließlich komme der Energie als Verwirklichungsform der Substanz auch ursächliche Wirksamkeit zu, die die Ursächlichkeit der Körper begrenze und ergänze<sup>15)</sup>.

Auf die Frage nach der Substantialität der physikalischen Größe "Wirkung"<sup>16)</sup> gibt SEILER keine endgültige Antwort. Es sei jedoch nicht zu leugnen, daß gewichtige Gründe für die substantielle Natur der Wirkung sprechen. "Keine andere Gegebenheit erscheint in einem so umfassenden und absoluten Sinne als schlechthinnige Setzung, als ursprüngliche und unabhängige Realität. Jedenfalls dürfte der substantielle Charakter der Wirkung nicht etwa bloß deshalb abgelehnt werden, weil es sich hier um eine dem Philosophen ungewohnte und nur dem mathematisch denkenden Physiker zugängliche Betrachtungsweise handelt"<sup>17)</sup>. Sollte aber die Wirkung eine Substanz sein, dann haben wir nicht etwa zwei höchste Gattungen von Substanzen nebeneinander, sondern es treten uns die Realitäten der unbelebten Welt in zwei verschiedenen Bedeutungen entgegen; im Flusse des Geschehens (Materie und Energie) und in "überzeitlicher Betrachtung" (Wirkung)<sup>18)</sup>. "Diese zwei Rücksichten wären aber nicht etwa als bloße Erscheinungen der Substanz, als Phänomene und daher als Akzidentien zu bewerten, sondern die letzten Gegebenheiten

---

14) Zum Ätherproblem vgl. u.a. EINSTEIN-INFELD, Die Evolution der Physik, und H. POHL, Der Weltäther

15) J. SEILER, Philosophie der unbelebten Natur 388 ff

16) vgl. auch oben S. 7

17) J. SEILER, Philosophie der unbelebten Natur 387

18) Auch BAVINK stellt - aus anderen Erwägungen - fest, daß wir sehr wohl den ganzen zeitlichen Fluß des Geschehens auch umgekehrt als zeitlose Geltung eines schlechtweg "Gesetzten" auffassen können, wobei wir beide Male dieselbe "Welt" betrachten, nur einmal "sub specie temporis", das andere Mal "sub specie aeternitatis" (Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaften 214 f).

selber würden beide Male auf verschiedene Weise in sich selber erfaßt<sup>19)</sup>.

Diese Gedanken SEILERS, insbesondere die Annahme der Energie als Verwirklichungsform des Substantiellen, haben Zustimmung (z.B. von MITTERER)<sup>20)</sup> sowie Ablehnung gefunden.

## 2. Kritische Stellungnahmen zur Theorie J. SEILERS

aa) In einer kritischen Stellungnahme zu SEILERS Werk sagt JUNK, daß es zwar zweifellos verlockend sei, in der Energie eine Substanz zu sehen, diese Auffassung sich jedoch nicht aufrechterhalten lasse. Es sei nämlich nicht recht einzusehen, warum die Energie nicht auch als Akzidens ihrem Betrage nach bei allen energetischen Umsetzungen erhalten bleiben könne. Außerdem werde die Energie von der Wissenschaft als Fähigkeit verstanden, "nämlich als die Fähigkeit, physikalische Arbeit zu leisten; und als solche setzt sie doch ein Subjekt voraus, dem diese Fähigkeit zukommt. Als Fähigkeit kann sie nicht selbständig existieren, d.h. substantiell gedacht werden<sup>21)</sup>". JUNK glaubt zwar, daß eine philosophische Theorie der Materie dem Dynamismus nahestehen werde, jedoch dürfe man die dynamischen Gegebenheiten in der Natur nicht hypostasieren. Eine endgültige Antwort könne man wohl heute noch nicht geben, denn das Wesen der Materie sei für uns noch in ein geheimnisvolles Dunkel gehüllt und müsse erst durch vereintes Bemühen physikalischer Forschung und philosophischer Spekulation aufgehellt werden. "Mit Sicherheit läßt sich vorerst nur behaupten, daß die Elementarteilchen substantieller Natur sein müssen, weil sie Träger eines Geschehens sind, und daß sie mit Kräften ausgestattet sind. Wahrscheinlich ist zudem, daß der Begriff der Ausdehnung im Sinne einer ununterbrochenen Erstreckung in den Raum hinein bei den letzten Bausteinen der materiellen Welt nicht verwirklicht ist<sup>22)</sup>". Hierbei knüpft JUNK an die Auffassung PALMIERIS an<sup>23)</sup>.

---

19) J. SEILER, Philosophie der unbelebten Natur 387

20) vgl. unten S.38 Anm.37

21) Buchbesprechung in Scholastik (25) 1950, 100 f

22) N. JUNK, Das Ringen um einen neuen Materiebegriff 533

23) vgl. oben S.25 Anm.2

SEILER und JUNK sind zwei charakteristische Vertreter der sogenannten d e u t s c h - s c h w e i z e r i s c h e n S c h u l e. Dabei handelt es sich um eine Richtung der neuscholastischen Naturphilosophie, deren Repräsentanten "die allgemeine logische oder erkenntnis-theoretische Wichtigkeit der von den Physikern geschaffenen neuen Auffassungen" bejahen und betonen. "Sie deuten die Schwierigkeiten, die es dem natürlichen Verstehen bereitet, der neuen Begrifflichkeit zu folgen, als Zeichen einer Wandlung, die auch die grundlegenden Kategorien des bisherigen Denkens in Mitleidenschaft zieht"<sup>24)</sup>.

bb) Dieser Auffassung entgegen steht die L ö w e n e r S c h u l e, deren Hauptanliegen auf naturphilosophischem Gebiet darin zu suchen sein dürfte, daß sie eine strenge Wissenschaftskritik übt und die philosophische Bedeutung physikalischer Theorien in Frage stellt.

Diese Haltung wird in der Stellungnahme VAN BREDAs zu SEILERS Gedanken deutlich<sup>25)</sup>: Nach VAN BREDa beweisen SEILERS Ausführungen über die Substanz wie auch über die Kausalität und den Hylemorphismus, daß er den wahren philosophischen Sinn der aristotelischen Interpretation der Natur nicht erfaßt habe. So scheine SEILER nicht erkannt zu haben, daß die fundamentalen peripatetischen Konzeptionen zumindest in der Intention der großen Meister auf ein anderes Niveau hinweisen, als es von den physikalischen Aussagen erreicht wird. Weiter habe SEILER bei der Frage nach dem Ausgangspunkt philosophischer Reflexion, ob man nämlich von der wissenschaftlichen oder alltäglichen Erfahrung auszugehen habe, sich für die wissenschaftliche entschieden, dabei aber die dritte Möglichkeit, die philosophische Reflexion über die Natur in Abhängigkeit von einer p h i l o s o p h i s c h e n

---

24) B. THUM, Die Grundkategorien des Seins und die moderne Physik 154 (Im folgenden wird diese Schrift zitiert als "Die Grundkategorien")

25) Buchbesprechung in Revue Philosophique de Louvain, (50) 1952, 650 ff

[phänomenologischen] Erfahrung zu entwickeln, völlig ignoriert<sup>26)</sup>.

Schließlich beanstandet VAN BREDA, daß SEILER philosophische Reflexion vermischt und verwechselt habe mit dem Aufbau eines Bildes der materiellen Welt und Fragen der Wissenschaftslehre. Dadurch habe die philosophische Betrachtung viel an Klarheit eingebüßt und eine verdiente breitere Darstellung nicht erhalten.

cc) Nach diesem Ausblick auf die Löwener Schule verdient ein Philosoph besondere Aufmerksamkeit, der bemüht ist, die " r e c h t e M i t t e " zwischen "entwertender Kritik und sich preisgebendem Ausliefern an die physikalische Denkweise"<sup>27)</sup> einzuhalten: B.THUM<sup>28)</sup>.

THUM wendet - ähnlich wie VAN BREDA - gegen SEILER ein, daß man zuweilen den Eindruck habe, ihm sei die Idee der Substanz nach ihrer eigenen Intention nicht mehr klar vollziehbar. Schließlich besage Substanz doch den S e l b s t a n d des Seins. "Ihr eigentliches Kennzeichen besteht in der Möglichkeit,

---

26) "Cette expérience - dont les contemporains affirment qu'on peut la rendre consciente par la méthode phénoménologique - est présente, quoiqu'en partie cachée, tant dans la connaissance journalière que dans la connaissance scientifique; mais elle est intentionnellement antérieure à ces deux formes de la connaissance" (ebd 654).

27) B.THUM, Die Grundkategorien 154

28) Man rechnet THUM im allgemeinen neben HOENEN zur sogenannten R ö m i s c h e n S c h u l e. Dennoch bestehen zwischen THUM und HOENEN tiefgreifende Auffassungsunterschiede in bestimmten Fragen, so z.B. in der Frage des Hylemorphismus.

Bei der Wiedergabe von THUMs Auffassungen war zum Teil ein Rückgriff auf eine Nachschrift der "Vorlesungen über Naturphilosophie", Wintersemester 1954, herausgegeben von der Österreichischen Hochschülerschaft der Theologischen Fakultät Salzburg, notwendig, die Herr Prof. Dr.P.B.THUM dem Verfasser bei einer persönlichen Besprechung freundlicherweise überlassen hat. Eine Zusammenfassung der Grundgedanken findet man auch in dem Aufsatz THUMs: "Der wissenschaftslogische Aufbau der Naturphilosophie", enthalten in der Schrift "Salzburger Hochschulwochen 1955".

einen Ausschnitt des Erscheinungsstroms als Äußerung einer bleibenden Seinsheit zu verstehen, ihn auf ein konstantes individuelles Verhaltens- und Entwicklungsgesetz zurückzuführen"<sup>29)</sup>. So könne das Beharren einer der Ebene des Phänomenalen angehörenden Größe (und das wäre in diesem Fall die Energie) wohl die Rolle eines Hilfskriteriums spielen, jedoch handele es sich keineswegs um ein entscheidendes Anzeichen, nach dem sich unsere Erfassung der substantiellen Subjekte zu richten hätte. Bleibendes phänomenaler Art sei für eine Begründung des Realwertes der Substanzidee weder hinreichend noch notwendig, und zwar nicht *n o t w e n d i g*, weil sich die Beständigkeit der Substanzen auch in anderer Weise kundgeben kann, etwa in der Konstanz von Gesetzen, nach denen sich die Gegebenheiten ändern, aber auch nicht *h i n - r e i c h e n d*, denn mit dem Aufweis des Beharrenden werde ja noch nicht gezeigt, "daß es Grund und Ursprung der Erscheinungen ist und daß sich in ihm die ganze Seinsmächtigkeit des Außenseienden [*d.h. des phänomenal Gegebenen*] sammelt"<sup>30)</sup>.

So erweise sich insbesondere die Energie immer wieder als eine "resultierende, folgeartige Bestimmtheit", deren Quantität durch Bestimmungen anderer Art und primärerer Einflusses bemessen sei. Die Feldtheorien zeigten in ihren neuen quantenphysikalischen Entwicklungen, daß man das Ausbreiten der Energie nicht einfach als ein Strömen - wie es in den makroskopischen Prozessen angenommen wurde - betrachten könne. Auch besage das Verschwinden oder Entstehen von physikalischer Masse noch keineswegs Vergehen oder Neubildung von substantialen Einheiten. "Die Bedeutung dieser Prozesse liegt vermutlich vielmehr gerade darin, daß sie Trägheit und Schwere als erwerb- und verlierbare Akzidenzien erweisen, als variable Eigenschaften, die die Urteilchen und ihre Systembildungen in bestimmter Weise in die Felder einordnen und ihre Bewegungen an die Struktur des Raumes binden, die der geometrische Ausdruck der Feldkräfte ist. Es hieße vielleicht zu weit gehen, wollte man die eben angedeutete Auffassung als die einzig mögliche auf-

---

29) Die Grundkategorien 155

30) Vorlesungsnachschrift 12

stellen. Aber sie vermag jedenfalls die Mahnung zu bekräftigen, daß es nicht angängig ist, die Formulierungen und Redewendungen der Physiker ohne weiteres in die Erörterung philosophischer Fragen einzuführen<sup>31)</sup> 32).

So habe also der von SEILER vertretene "substantialistisch verstandene Energetismus" [der allerdings auch Masse und Wirkung als Erscheinungsformen der Substanz zuläßt] mit der Behauptung, daß man die Strahlungsenergie als ein substantielles Etwas denken müsse, nur zunächst den Anschein strenger Schlüssigkeit, denn in der heutigen Physik seien die dynamischen Felder wieder zu Äußerungen und Aspekten einer tief erliegenden Realität geworden, die jedenfalls auch Urteilchen in sich begreife.

Weiter müsse man beachten, daß nach SEILERS Annahme der bewegte Körper einen Substanzzuwachs gegenüber dem ruhenden erhalte, weil ja durch die Beschleunigung seine Energie (und damit auch seine Masse) zunehme. Dagegen glaubt THUM, daß ein Körper, den wir in Bewegung setzen, dadurch keine substantielle Veränderung erfahre, sondern vor- wie nachher aus demselben Komplex kleiner substantieller Einheiten bestehe.

---

31) Die Grundkategorien 155

32) Es erscheint in diesem Zusammenhang angebracht, durch ein Zitat anzudeuten, wie CONRAD-MARTIUS das Verschwinden physikalischer Masse interpretiert:  
"Es wird dieser Vorgang immer so ausgedeutet, als ob sich hier Masse 'in' Licht umwandelte, wie sich umgekehrt bei der ebenfalls beobachteten Entstehung eines solchen Elektronenpaares positiver und negativer Elektrizität durch Gammastrahlung Licht oder reine Strahlung 'in' Masse umwandeln soll. Es scheint mir hier aber eine ganz andere, durch eine höchst bedeutsame Theorie [gemeint ist die 'Löchertheorie' von DIRAC] auch physikalisch nahegelegte, ontologische Ausdeutung möglich. Danach wäre die Strahlung nicht das Material, 'aus' dem die Korpuskeln, also auch Masse im eigentlichen Sinn entstünden, sowenig wie die Massenkorpuskeln sich wieder 'in' Licht oder Strahlungsenergie auflösten, sondern das Licht spielte nur die Rolle des Aktualisators oder Verwirklichers, der die Massenkorpuskeln aus einer ebenfalls vorhandenen passiven oder materialen Ermöglichungspotenz heraus, sich mit ihr vereinigt, zum Dasein brächte; in diese materiale

Ferner sei die Energie eine intensive Größe, deren Erhaltung gar nicht als der sichtbare Ausdruck der Erhaltung der Substanzen ausgelegt werden könne. "Nehmen wir an, ein Körper absorbiert Strahlung und wird dadurch erwärmt. Von Erhaltung der der Strahlung unterliegenden Substanz könnte man doch nur sprechen, wenn die Strahlungsenergie sich als bestimmter Teil der Wärmeenergie erhielte. Dies ist aber nicht der Fall; die Wärmeenergie des Körpers oder die seiner Molekeln hat als intensive Größe keine Teile mehr. Die Strahlungsenergie ist ununterschieden in den Wärmevorrat des Körpers aufgegangen.

---

Potenzgrundlage würden sie bei ihrer 'Auflösung' auch wieder verschwinden, wobei die Strahlungsenergie erneut zum Vorschein käme. Materie ist immer ... die Synthesefaktors, der zugleich die Rolle des Aktualisators spielt, und des Versenkungsfaktors, der die materiale Potenzgrundlage darstellt. Wenn nun Strahlungsenergie in der Form der harten Gammastrahlung ein solches Elektronenpaar 'erzeugt', so kann sie das nur aus einem Bezirk heraus, in dem die Masse gewissermaßen noch ungehoben und unentfaltet - vorphysisch anlagemäßig - verborgen liegt. Genau so wie, nur auf anderer Seinsstufe, im lebendigen Keim die verborgene vorphysische Anlage ... des ganzen Organismus beschlossen liegt, aus der heraus, sich mit ihr vereinigend, die entelechialen Aktualisierungsprinzipien den lebendigen Organismus gestalten. ... Daß man in jenen Experimenten von diesem zweiten Faktor, dem materialen Potenzgrund nichts merkt, daß also die Elektronen positiver oder negativer Elektrizität wie aus dem 'Nichts' heraus ins Dasein gelangen und wieder in dieses 'Nichts' verschwinden, nur eine Strahlung zurücklassend, kommt daher, daß dieser materiale Grund vorphysischer Natur ist ..." (Naturwissenschaftlich-metaphysische Perspektiven 24 f. Vgl. hierzu auch von derselben Autorin: Der Selbstaufbau der Natur; Energien und Entelechien). - Die sich auf Elektronen und Positronen erstreckenden Überlegungen der Autorin lassen sich ohne weiteres auf die neuerdings gefundene Paarvernichtung eines Protons mit einem Antiproton - vgl. P.JORDAN, Die Existenzberechtigung der Antimaterie - ausdehnen, sofern hierbei Gammastrahlung entsteht. Treten Mesonen auf, so handelt es sich um eine reine "Teilchenumwandlung"; - allerdings müßte man dann auch die Mesonen als "Enthebungsfaktor" gegenüber den Nukleonen auffassen, ein Gedanke, der wohl zu gewissen Schwierigkeiten führt.

Wäre sie vorher Wesensattribut einer Substanz gewesen, müßte man sagen, daß sich diese in eine andere Substanz (die der Körperwärme) verwandelt und mit ihr verschmolzen, nicht aber daß sie sich als bestehenbleibend erwiesen hat"<sup>33)</sup>.

Außerdem habe SEILER auch der Kritik der physikalischen Begriffsbildung und Methode zu wenig Rechnung getragen. So hätte schon der Nachweis POINCAREs, daß infolge der mathematischen Form der Naturgesetze Erhaltungsgrößen existieren müssen<sup>34)</sup>, SEILER davon abhalten können, "so kategorisch die Substanzthese als die einzige Erklärungsmöglichkeit der Erhaltungssätze darzustellen"<sup>35)</sup>.

Sollte es nicht gelingen, den Energiesatz aus einer einleuchtenden Annahme herzuleiten, so "sind wir nur zu dem

---

33) Vorlesungsnachschrift 11 f

34) POINCARE bemerkt hinsichtlich des Energieprinzips:  
"Wenn man das Prinzip in seiner ganzen Allgemeinheit aussprechen und auf das Universum anwenden will, so sieht man es sozusagen sich verflüchtigen, und es bleibt nichts zurück als der Satz: E s g i b t e i n E t w a s , d a s k o n s t a n t b l e i b t . Aber hat selbst dieser einen Sinn? Unter dem Namen der deterministischen Hypothese fasse ich die folgenden Voraussetzungen zusammen: "Der Zustand des Universums ist durch eine außerordentlich große Zahl  $n$  von Parametern bestimmt, welche ich  $x_1, x_2, \dots, x_n$  nennen will. Sobald man in irgend einem Augenblicke<sup>n</sup> die Werte dieser  $n$  Parameter kennt, so kennt man gleichzeitig ihre Ableitungen in bezug auf die Zeit, und man kann folglich die Werte dieser selben Parameter für einen vorhergehenden oder künftigen Zeitpunkt berechnen. Mit anderen Worten: Diese  $n$  Parameter genügen  $n$  Differentialgleichungen erster Ordnung."  
Diese Gleichungen lassen  $n - 1$  Integrale zu und daraus ergeben sich  $n - 1$  Funktionen von  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , welche konstant bleiben. Wenn wir also sagen, daß es e i n E t w a s g i b t , d a s k o n s t a n t b l e i b t , so sprechen wir nur eine Tautologie aus. Man wird sogar in Verlegenheit sein zu sagen, welches unter allen unseren Integralen den Namen Energie erhalten soll." (Wissenschaft und Hypothese 134)

35) Die Grundkategorien-155

Schluß berechtigt, daß uns seine Gründe nicht in einem einfachen 'einsichtigen' Begriff faßbar sind und daß wir mit unserem Fragen an eine Grenze der Möglichkeiten unserer anschaulich-integrativen Wirklichkeitsdarstellung gelangt sind, über die hinaus es nur noch ein Denken in formalen Kategorien und komplizierten Begriffskonstruktionen gibt. ... Die neuen theoretischen Konstruktionen fordern nicht einen Umbau des Systems unserer grundlegenden Kategorien, wohl aber eine vermutlich ziemlich einschneidende Änderung der Begriffe, mit denen wir uns Natur und Wesenheit der Naturdinge vergegenwärtigen" <sup>36)</sup> 37).

Als Ausgangspunkt für diesen schwierigen Vorstoß "zu einer Wirklichkeit, deren innere Struktur zu kompliziert ist für die zusammenschauende Kraft unseres Denkens, sind uns gerade die abstrakten Begriffe der formalen Ontologie gegeben; man wird versuchen müssen, mit ihrer Hilfe die Wirklichkeit, wie sie der wissenschaftlichen Beobachtung sich enthüllt, begrifflich zu rekonstruieren, wenn nötig unter Preisgabe der leicht

---

36) ebd 157

37) THUMS Auffassung unterscheidet sich hier grundsätzlich von der MITTERERS, der sich - wie erwähnt - ebenfalls mit SEILERS Theorie beschäftigt und behauptet, SEILER habe die Energie mit Recht als Substanz angesprochen. MITTERER führt weiter aus: "Mit dem Substanzproblem hängt das des Akzidents auf das engste zusammen. Als kritischer Sinnesrealist kann SEILER die Wahrnehmungsinhalte, unter deren Gestalt uns die Natur erscheint, nicht als physikalische Akzidentien im Sinne von behaftenden Überlagen der unbelebten Substanzen bezeichnen. Aber mit welchem Recht sollten dann die ihnen an den Dingen entsprechenden Energieformen als solche bezeichnet werden, wenn Energie im Verdacht steht, Substanz zu sein? Wärme als Sinnesqualität und Wärme als Energie der Molekularbewegung ist offenbar anders zu klassifizieren, als die alte Kategorientafel will.

Damit wird aber die ganze Kategorienfrage aufgerollt. Die damals auf Grund mangelhafter naturwissenschaftlicher Kenntnis unter Heranziehung der grammatischen Aussageklassen gebildete Kategorientafel ist daraufhin zu untersuchen, wie weit die darin verarbeitete Sprech-, Wahrnehmungs- und Denkweise von den Dingen der inzwischen weit besser erkannten Seinsweise der unbelebten Natur entspreche." (Kath.Philosophie und moderne Naturwissenschaft 65)  
Eine ähnliche Auffassung findet sich bei F.DESSAUER, Naturwissenschaftliches Erkennen 176 f.

beherrschbaren, unserem Denken anscheinend unentbehrlichen, aus der gewöhnlichen Erfahrung geschöpften Begriffe. Die Schwierigkeiten, die etwa der Wellen-Korpuskel-Dualismus unserem Verständnis bietet, rühren ja im Grunde davon her, daß unsere Anschauungskraft wohl genügt, uns die Verhaltens-schemata einer Korpuskel oder einer Welle klar zu vergegenwärtigen, daß es ihr aber nicht mehr möglich ist, die komplexe Verflechtung von bald offenbaren, bald latenten Eigenschaften und Beziehungen, die im Verhalten der Mikroobjekte sich kundgibt, synthetisch zu umspannen<sup>38)</sup>.

b) B.THUMs ontologische Analyse der Naturphänomene.

Damit ist der Zugang gefunden zu den grundlegenden kosmologischen Gedanken THUMs, der seine Naturphilosophie als eine ontologische Analyse der Naturphänomene bezeichnet. Es wäre interessant und wertvoll, diese ganze Theorie in sich geschlossen darzustellen. Der Rahmen dieser Arbeit erfordert jedoch eine Beschränkung auf die Aussagen über das Substanzproblem.

THUM koppelt Natur- und Substanzbegriff. Eine gegebene Realität als N a t u r verstehen heiße, "die nächsten Gegebenheiten transzendieren in Richtung auf Seiendes, das ihr Ursprung und Prinzip ist und das durch seine Seins- und Begründungsmächtigkeit den Seinscharakter der Außenwelt [d.h. der Welt der Phänomene] bemißt und bestimmt"<sup>1)</sup>. Das aber sei nichts anderes, als daß wir die Phänomene in Richtung auf das

---

38) Die Grundkategorien 157

THUM berührt hier ein erkenntnistheoretisches Problem: die Nicht-Objektivierbarkeit der quantenphysikalischen Aussage. Hierzu vgl. W.BÜCHEL: Die Diskussion um die Interpretation der Quantenphysik, und: Zur naturphilosophisch-erkenntnistheoretischen Problematik der Quantenphysik. In diesen Arbeiten hat BÜCHEL u.a. zu zeigen versucht, daß der kritische Realismus auch im Bereich der Mikrophysik anwendbar sei.

1) Vorlesungsnachschrift 6.

Es handelt sich hierbei um die ontologische Bedeutung des Naturbegriffs. Im naturphilosophischen Sprachgebrauch versteht man unter "Natur" im allgemeinen "die gesamte sinnfällige Außenwelt, das Universum" (L.BAUR, Metaphysik 116).

in ihnen sich anzeigend s u b s t a n t i e l l e Seiende überschreiten. Daher bezieht sich die Frage nach dem Wesen auf die Substanz, denn Wesen und Natur bedeuten das Gleiche.

Den Einwänden der Physiker hält THUM entgegen, daß die Physiker Substanz nur im Sinne des unzulänglich gewordenen Körperbegriffes denken<sup>2)</sup>. Die Einwände beweisen nämlich nur, "daß unsere übliche Körperidee der Wirklichkeit des Mikroskopischen und Elementaren nicht mehr adäquat ist"<sup>3)</sup>. Das rührt daher, daß wir dem Körper Wesensbestimmungen (Ausdehnung, Bewegung in kontinuierlicher Bahn, Lokalisation und Masse) beilegen, die weit über den Substanzbegriff hinausgehen. Man kann daher die Wesensbestimmungen verändern, ohne den Substanzbegriff preisgeben zu müssen.

Diese Erwägungen lassen sich an der Energie-Masse-Äquivalenz verdeutlichen. Ein Blick in die Geschichte zeigt, daß man zu der Auffassung gelangte, die Erhaltung der Masse bei allen Vorgängen lasse das greifbar werden, was unverändert allen Veränderungen zugrunde liegt, d.h. die Substanzen. Somit wurde die Masse zur "exakten, phänomenalen Korrespondenz der Substanzen"<sup>4)</sup>.

Von dieser philosophisch unbegründeten Auffassung kann man sich natürlich ohne weiteres lösen und die Masse als eine akzidentelle Eigenschaft der Natursubstanzen ansehen, die diese auch ganz einbüßen können. Hierdurch löst sich der auf Grund des Äquivalenzprinzips erhobene Einwand gegen den Substanzbegriff von selbst, und auch die Zerstrahlung der Elektronen kann in Übereinstimmung mit der Substanzauffassung als Verwandlung in Neutrinos, d.h. in "masselose Urteilchen" unter Aussendung von Gamma-quanten, gedacht werden. Außerdem - und das ist besonders wichtig, da es uns von dem korpuskularen Bild der Substanzen befreit - macht THUM darauf aufmerksam, daß die Strahlungsfelder, an die die Elektronen ihre Masse abgeben, im Prinzip eine ähnliche Natur haben wie die Elektronen selbst, da das Elektron ja nicht nur Korpuskel, sondern auch

---

2) vgl. oben S.9

3) Vorlesungsnachschrift 8

4) ebd 8

Welle und ebenso die Strahlung nicht nur Prozeß, sondern auch bewegte Korpuskel sei<sup>5)</sup>.

In dieser Weise löst sich die aus dem Wellen-Korpuskel-Dualismus hervorgehende Schwierigkeit, denn auch hier erweisen sich - wie schon gesagt - unsere Vorstellungen als unzureichend. Das zeigt jedoch "kein Ungenügen unserer Seinsauffassung an und keine Umbildungsbedürftigkeit unserer Naturidee, mit der die Substanzidee solidarisch ist"<sup>6)</sup>.

Betrachtet man das bisherige Ergebnis, so zeigt sich, daß der Substanzbegriff zwar nicht als unreal erwiesen, aber doch ohne sichere Fundierung in den Gegebenheiten ist, d.h., wie THUM sagt, daß man ihn nicht mehr in gewissen Phänomengruppen oder -zügen "erfüllt" finden kann, man kann sozusagen auf die Natursubstanzen nicht mehr die Hand legen.

Daraus ergibt sich die Frage, mit welchem Recht dann seine Wahrheit behauptet wird. THUM glaubt dennoch auf Gegebenheiten hinweisen zu können, die nicht anders zu denken und zu objektivieren seien, als eben im Sinne der Substanz-auffassung.

Er geht in seiner Argumentation davon aus, daß wir einem Insgesamt von Phänomenen gegenüberstehen, das einen hohen Grad von G e s e t z m ä ß i g k e i t zeigt und dessen Abläufe, a u c h d i e m ö g l i c h e n, genau oder wenigstens nach Wahrscheinlichkeitsgesetzen vorausgesehen werden können. "Diese Gegebenheit [d.h. die Gesetzmäßigkeit] nun haben wir als der Wirklichkeit zugehörig und in ihrem Sein verankert zu denken. Wir müssen das Außen-Seiende so denken, daß es diese Gegebenheit als Aspekt oder Ausdruck seines Wesens und seiner Konstitution besitzt. Anders gesagt: wir müssen sie o b j e k t i v i e r e n, d.h. als eine vom Außen-Seienden uns vorgestellte und in seinem Wesen begründete Tatsache denken, sie gleichsam in das uns Gegenüberstehende hineinverlegen. Diese einfache und selbst-

---

5) ebd 9

6) ebd 9

verständliche Forderung macht den eigentlichen Unterschied zwischen unserem Realismus und dem Phänomenismus der Empiristen oder der phänomenologischen Ontologie von HEIDEGGER und SARTRE aus"7).

Wenden wir nun diese Forderung auf die Gesamtheit der zu irgendeiner Zeit vorliegenden Gegebenheiten an, so führt sie noch nicht notwendig zur Substanzidee, denn es könnte ja seitens des E m p i r i s m u s behauptet werden, daß die Gesetzmäßigkeiten als bloße Ordnungsbeziehungen zwischen den Beobachtungsdaten aufzufassen seien.

THUM widerlegt jedoch diese Ansicht mit folgender Feststellung: "Unzureichend wird die phänomenistische Auffassung ... gegenüber der Tatsache einer Wirklichkeit, deren mögliche, durch Störungen, Eingriffe usw. zu aktuiierende Erscheinungen und Erscheinungsabläufe durch bestimmte Gesetze geregelt sind. Wir müssen die Wirklichkeit ... so denken, daß sie der in Antwort auf die Störungen usw. sich aktuiierende M ö g l i c h k e i t s g r u n d v o n E r s c h e i n u n g e n ist. Sie muß so sein, daß sie von sich aus die wirklichen und möglichen gesetzmäßigen Folgen von Phänomenen begründet. Sie kann also selbst nicht Phänomen sein. Möglichkeitsgrund und Akt sind immer und notwendig real verschieden; in unserem Falle ist das schon deshalb unausweichlich, weil die beidem ja in re getrennt werden können und der Möglichkeitsgrund auch ohne Akt sein kann. Der metaphänomenale Möglichkeitsgrund der Erscheinungen ist eben das Substantielle"8).

Diese Gedanken lassen sich verdeutlichen, wenn man beachtet, daß nach empiristischer Lehre dasjenige verschiedene Sein i s t, was sich verschieden d a r s t e l l t. "Die Möglichkeiten, die sich an eine bestimmte Gegebenheit oder einen Komplex von Gegebenheiten knüpfen, sind aber zumeist phänomenal ziemlich weitgehend verschieden von ihnen. Phänomenistisch betrachtet sind sie also schlechthin anderes eventuelles Wirkliches, das an die Stelle des tatsächlich Gegebenen treten würde, wenn eine Störung einträte. Es ist offenbar, daß so keine Möglichkeit besteht, die Gesetzmäßigkeit und Vorausbestimmtheit

---

7) ebd 10

8) ebd 10

dieser Eventualitäten als in der Wirklichkeit gegründet, als einen Zug und Aspekt der Wirklichkeit zu denken. Das Mögliche kann nicht geregelt und gelenkt sein von Etwas, das im Moment seiner Verwirklichung selbst aus dem Sein verschwindet; das jetzt Gegebene kann nicht zugleich die Verwirklichung des Eventuellen bestimmen und von ihm völlig eliminiert und abgelöst werden. Das hieße ja nichts anderes, als daß ein Abhängiges die Voraussetzung seines eigenen Seins aufhebe"9).

Ferner wendet sich THUM gegen einen eventuellen Einwand der Physiker, die behaupten könnten, daß in den Vorgängen nicht ein Phänomen das andere ablöse, sondern daß ein und dasselbe sich modifiziere. Es wäre möglich, die Gesamtmasse und die Gesamtenergie als derartige beständige Phänomene aufzufassen und in ihnen die Gesetzmäßigkeiten gegründet zu sehen. Kann man ihnen also nicht die Funktion übertragen, die den meta-phänomenalen Substanzen zuerteilt wurde?

THUM verneint das, denn der Vorschlag bedenke nicht, daß, wenn die Wirklichkeit Erscheinung sei, sie auch nur in der Linie der Phänomenalität begründen könne. "Die Gesetze, die tatsächlich die Abläufe der Natur beherrschen, lassen sich aber keineswegs auf solche Bestimmungs- oder Abhängigkeitsverhältnisse, wie sie im Bereich der Phänomene selbst möglich sind, zurückführen. Es genügt, auf den abstrakten mathematischen Formalismus zu verweisen, den wir einsetzen müssen, um die Naturgesetze zu formulieren"10). Insbesondere könne man nicht die ratio der schwer faßbaren quantenphysikalischen Gesetze in der offenen, durchsichtigen Gegenständlichkeit der Phänomene suchen. Somit dürfte die Annahme eines substantiellen Etwas in der unbelebten Natur gerechtfertigt sein.

THUM faßt also schärfer als SCHWERTSCHLAGER und SEILER den ontologischen Substanzbegriff ins Auge und weist darauf hin, daß man auch dann noch von Substanzen sprechen dürfe, wenn sie nicht durch Akzidentien in den Bereich der Erscheinungen treten. Und wenn wir fragen, wo uns Auswirkungen

---

9) ebd 10

10) ebd 11

oder Erscheinungen von Substanzen begegnen k ö n n e n, dürfen wir nicht so sehr das Korpuskulare im Auge haben, denn dieses ist nur eine Erscheinungsform im Augenblick der Beobachtung einer Wirkung, die im mathematischen Formalismus der Quantenmechanik so zum Ausdruck kommt, daß das dem Teilchen zugeordnete Wellenfeld quantisiert ist<sup>11)</sup>.

Eine weitere Möglichkeit, Natursubstanzen aufzuweisen, besteht darin, daß man die oben als Wesensmerkmal der Natursubstanzen genannte Ganzheit in den Vordergrund der Erwägungen stellt. Dieser Versuch sei im folgenden eingehender betrachtet.

### c) Das Problem der substantiellen Ganzheit im Anorganischen.

#### 1. Allgemeines zum Ganzheitsproblem.

Im scholastischen Sinne spricht man von einer G a n z h e i t (einem Ganzen, totum), wenn mehrere Teile zu einer Einheit verbunden sind. THOMAS nennt im Hinblick auf die verschiedenen Arten von Teilen, die ein Ganzes konstituieren können, drei Weisen der Ganzheit:

- a) das totum quantitativum,
- b) das totum essentiale,
- c) das totum potentiale.

"Da immer nur ein Ganzes in Teile zerfällt, gibt es, wie eine dreifache Teilung so auch eine dreifache Ganzheit. Es gibt ein Ganzes, das in Größenteile zerfällt, wie eine ganze Linie oder ein ganzer Körper. Ein anderes Ganzes läßt sich zerlegen in Begriffs- und Wesensteile. So läßt sich das begrifflich Bestimmte in die Teile der Begriffsbestimmung, und das Zusammengesetzte [Wesenhafte] in Stoff und Form auflösen. Ein drittes Ganzes ist das der Kräfte, das in die einzelnen Teilkräfte zerfällt"<sup>1)</sup>. Hieran zeigt sich nach OEING-HANHOFF, daß mit dem Namen Ganzheit ursprünglich nur die Substanz bezeichnet wurde<sup>2)</sup>. Ein solches Ganze nennt man auch ein totum per se,

---

11) vgl. hierzu z.B. A.MARCH, Die physikalische Erkenntnis und ihre Grenzen, Kap. VII

1) S.th. I 76, 8

2) Ens et unum convertuntur 157. - Substanz bedeutet in diesem Zusammenhang die durch Akzidentien "entfaltete", die konkrete Substanz.

Wesensganzes, eine substantielle Ganzheit. Daraus folgt, daß die Kennzeichnung der substantiellen Ganzheit auf Merkmale hinweisen muß, die schon oben von den reinen Substanzen ausgesagt wurden oder zumindest mit diesen Merkmalen in engem Zusammenhang stehen. So faßt z.B. GREDT das "principium agendi" ins Auge und stellt fest: "Ein aus ungleichartigen Teilen bestehendes Ganzes ist nur dann *e i n e* Substanz, wenn den verschiedenen Teilen eine höhere Tätigkeit zukommt, die auf das Ganze als solches geht, es ausgestaltet oder wenigstens erhält, jedoch aus den einzelnen Teilen und ihren Kräften nicht erklärbar ist. Wie diese Tätigkeit auf das Ganze geht, so kommt sie aus dem Ganzen: sie ist einheitlich nicht bloß nach ihrem Endziel, sondern auch nach ihrem Ursprunge, von innen heraus, aus dem Wesen des Ganzen. Diese Tätigkeit offenbart das Ganze als *e i n* Wesen, als eine aus vielen Teilen bestehende Substanz, zeigt die Teile innerlich, ihrem Wesen nach dem Ganzen untergeordnet und vom Ganzen abhängig"<sup>3)</sup>.

BÜCHEL betont die Überformung der Teile in einer substantiellen Ganzheit: "Wenn die Scholastik von einer *s u b s t a n t i e l - l e n* Ganzheit spricht und darunter eine Ganzheit versteht, bei der das Ganze eine einzige Substanz darstellt, so setzt dies folglich voraus, daß die Teile ihre individuelle Eigenständigkeit verloren haben und das neue Gebilde, das Ganze selbst ein Individuum darstellt. Ein derartiger Individualitätsverlust der Teile ist aber nach scholastischer Auffassung nur möglich bei einer Ganzheit, in der die Teile von einem zusätzlichen ganzheitstiftenden Prinzip, der 'forma substantialis', 'überformt' und somit zu einer individuellen Einheit verbunden werden. Ohne diese Überformung kann es nicht zu einer substantiellen, sondern nur zu einer akzidentellen Ganzheit kommen, wie sie z.B. bei dem Ordnungsgefüge jeder Maschine vorliegt"<sup>4)</sup>.

---

3) J.GREDT, Die aristotelisch-thomistische Philosophie, I.Bd. 134 f, zit. nach Z.BUCHER, Die Innenwelt der Atome 325 f

4) Hylemorphismus und Atomphysik 319 f.  
Mit der Anerkennung einer forma substantialis, dem "Prinzip

Wie BÜCHEL hier hervorhebt, fehlt der akzidentellen Ganzheit im Gegensatz zur substantiellen eine solche Überformung; sie ist keine "individuelle Einheit"<sup>5)</sup>, kein "Wesensganzes". Andererseits unterscheidet sich dieses "totum per accidens" immer noch durch seine Struktur, durch die Ordnung seiner Teile, von der reinen S u m m e (Anhäufung), bei der die Lage der Teile beliebig vertauschbar ist.

Es würde sich daher etwa folgende Definition für eine a k z i d e n t e l l e Ganzheit ergeben: Sie ist ein überindividuelles, aus mehreren konkreten, d.h. akzidentell bestimmten Substanzen oder Teilsubstanzen konstituiertes, durch eine besondere Struktur ausgezeichnetes Seiendes oder Wirkliches. Die Ganzheit ist aber nur akzidentell, weil sie zu ihrem Zustandekommen nicht eines zusätzlichen substantiellen Prinzips bedarf. Ihre Einheit wird durch Akzidentien, insbesondere durch Relationen, gebildet<sup>6)</sup>.

Zu einer anderen Einteilung natürlicher Systeme gelangt SCHUBERT-SOLDERN. Unter Verwendung von Ausdrücken DRIESCHS unterscheidet er zunächst merogene und hologene S y s t e m e: Bei einem m e r o g e n e n S y s t e m läßt sich die Gesetzmäßigkeit in eine Summe von Einzelgesetzmäßigkeiten analysieren, während eine solche Analyse bei einem h o l o - g e n e n S y s t e m unmöglich erscheint.

---

der Gestalt, Ordnung und Bestimmtheit", ist nicht auch notwendig die Anerkennung der materia prima als Substanzprinzip im Sinne des Hylemorphismus verbunden. So sagt DONAT: "Per se forma substantialis defendi potest non simul admissa materia prima. E.g. possit quis defendere, animam esse talem formam respectu corporis humani, in ipso autem corpore explicando ulteriorem compositionem atomorum et molecularum ex materia et forma recusare. Vel possit quis etiam in his formas admittere, sed recusata materia prima, ut nempe subatomi non amplius ex materia prima et aliqua forma componerentur." (Cosmologia 176 f)

- 5) THOMAS definiert: "Individuum autem est quod est in se indistinctum, ab aliis vero distinctum" (S.th. I 29, 4).
- 6) Als akzidentelle Ganzheiten wären hiernach zu betrachten: ein Kristall, ein Glas Wasser, ein Baustein, ein Haus, eine Maschine, eine menschliche Gemeinschaft usw.

SCHUBERT-SOLDERN erläutert: "Ein merogenes System ist z.B. ein Glas Wasser, in dem die Summe der Gesetzmäßigkeiten in Erscheinung tritt, die die einzelnen Moleküle zeigen. Ein hologenes System ist ein einzelnes Wassermolekül, das seiner Naturgesetzmäßigkeit nach verändert wird, wenn ich es in Wasserstoff und Sauerstoff spalte. ... Aus dem Gesagten geht hervor, daß z.B. Flüssigkeiten homogener Art oder Lösungen jeweils merogene Dinge sind, da sie die Summe der Gesetzmäßigkeiten ihrer Teile nebeneinander zeigen. Der Prototyp eines hologenen Systems oder einer Ganzheit ist ein Atom. Würden Kern und Elektronen voneinander getrennt, so wäre diese Trennung eine Operation, die das Wesen des Atoms verändert. Die Teile zeigten andere Gesetzmäßigkeiten, die nicht etwa als Summe im Gesamtatom in Erscheinung treten. Dasselbe gilt mutatis mutandis für das Molekül"<sup>7)</sup>.

In solcher Weise unterscheidet SCHUBERT-SOLDERN hologene und merogene Systeme. Die hologenen Systeme bezeichnet er als Ganzheiten. Nun ist aber zwischen diesen Ganzheiten nochmals eine Unterscheidung möglich, je nachdem man die Ganzheiten als hlogen oder merogen konstituiert ansieht. SCHUBERT-SOLDERN nennt jene hologenen Systeme oder Ganzheiten, deren Konstitution auf Kräften beruht, die ihren einzelnen Bestandteilen innewohnen, d.h.: die zwar ein Ganzes sind, aber nur "vermöge der den einzelnen Konstituenten innewohnenden Kräfte", merogen konstituierte Ganzheiten. Diese finden wir im Anorganischen.

Obwohl die Begriffe merogen und Ganzheit einander diametral gegenüberstehen, läßt sich doch zeigen, daß im anorganischen Bereich "die Teile ganzmachen auf Grund der ihnen immanenten Kräfte"<sup>8)</sup>, so daß die Bezeichnung "merogen konstituierte Ganzheit" zu Recht besteht. Anders verhält es sich aber mit den

---

7) Leben als Naturphänomenen XXXIII

8) SCHUBERT-SOLDERN führt den Beweis am Beispiel von Kochsalzmolekülen wie folgt: "Vergegenwärtigen wir uns eine wässrige Kochsalzlösung: Kochsalz besteht aus Molekülen, die

lebenden Ganzheiten. Sie werden - nach SCHUBERT-SOLDERN - "durch ein hologenes Prinzip, den entelechialen Ganzheitsfaktor", konstituiert. Dieser Faktor vereinigt die Teile zu einem Ganzen, während die Teile a l l e i n a u f G r u n d i h r e r i m m a n e n t e n K r ä f t e d i e s e G a n z h e i t n i c h t e r g e b e n w ü r d e n. SCHUBERT-SOLDERN hebt hervor, daß dieser Ganzheitsfaktor den einzelnen materiellen Konstituenten transzendent gegenüber steht<sup>9) 10)</sup>. Somit ergibt sich: "Ganzheit im Unbelebten

---

als solche Ganzheiten sind. Eine wässrige Lösung ist dagegen ein merogenes System, in dem Wassermoleküle und Kochsalzmoleküle ein Gemenge geben. Wasser und Kochsalz sind miteinander nicht verbunden. Eine solche Lösung ergibt daher die Summe der Gesetzmäßigkeiten jener Teile, die sich zusammensetzen, nämlich die der Wassermoleküle und der Kochsalzmoleküle. Das Kochsalz, ist gleich NaCl-Molekül, zeigt dagegen nicht nebeneinander die Erscheinungen des Natriums und des Chlors; trotzdem besteht es nur aus diesen beiden Konstituenten. Da das NaCl-Molekül eine Gesetzmäßigkeit eigenen Gepräges zeigt, muß es als Ganzheit angesprochen werden, ein System aus Teilen, in dem aber die Gesetzmäßigkeiten der Teile ausgelöscht erscheinen. Was ist aber mit diesen geschehen? Nicht alle Natrium- und Chloratome haben in einer NaCl-Lösung NaCl-Moleküle ergeben, denn sie können getrennt als Na- und Cl-Ionen dissoziiert bleiben. Diese Ionen zeigen denn auch die Gesetzmäßigkeit des Na einerseits und des Cl andererseits. Wenn sich aber Na mit Cl assoziiert, dann schließen sich merogen gewesene Teile zusammen, die Gesetzmäßigkeiten treten als Affinitäten auf, bewirken den Zusammenschluß, halten die Teile zusammen und verschwinden daher als solche. Sie treten erst dann wieder hervor, wenn NaCl wiederum in Na und Cl getrennt wurde, wodurch sein Wesen als Salz-molekül geändert wurde" (ebd XXXIV).

- 9) Im groben Umriss lautet die Begründung für diese These folgendermaßen: Alle chemischen Prozesse tendieren zu einem Ausgleich von Potentialen, führen zu stabilen Zuständen. Dagegen ist für die vitalen Lebensprozesse ein dauernder labiler Zustand charakteristisch. Sieht man den Lebensprozeß als die Erscheinung einer Korrelation zwischen Molekülen an, so wird die Labilität nicht durch die Fähigkeiten gewährleistet, die den materiellen Komponenten immanent sind. Stabilität im Organismus bedeutet den Tod. Daher ist die Annahme eines Labilitätsfaktors (Entelechie) notwendig, der den materiellen Komponenten nicht immanent ist. Hier findet sich ein

bedeutet ... ganz sein, weil nichts fehlt, Ganzheit im Belebten hingegen bedeutet Ganzheit anstreben, selbst dann, wenn etwas fehlt<sup>11)</sup>.

Im Sinne von SCHUBERT-SOLDERN läßt sich daher folgendes Schema aufstellen:

merogene Systeme

Ganzheiten (hologene Systeme)

merogen konstituiert  
(im Anorganischen)

hologen konstituiert  
(im Organischen)

Betrachtet man diese Definition der Ganzheit und vergleicht sie mit der scholastischen, so ist festzustellen, daß man

---

Naturgesetz eigener Art, das den chemischen Gesetzen transzendent genannt werden muß (nach SCHUBERT-SOLDERN, ebd XXXVII f)

- 10) Zur Transzendenz der Entwicklungspotenzen bemerkt SCHUBERT-SOLDERN: "Wenn ich nun sage, daß das physikalische Geschehen den Stoffen immanent ist, so meine ich damit, daß in den Stoffen alles potentiell vorhanden ist, was bei den chemischen Umsetzungen aktualisiert wird, ich brauche nichts anderes dazu. Wenn ich auf der anderen Seite sage, daß das Leben den Stoffen transzendent gegenübersteht, so will ich damit nichts anderes sagen, als daß das Leben nicht in den Stoffen ist, so wie etwas von mir Unabhängiges nicht in mir ist. Wohl ist das Leben den Stoffen nicht immanent, wohl aber der Zelle. Wenn wir schon diese Ausdrücke gebrauchen, dann darf damit die ganze historische Belastung dieser Ausdrücke nicht ebenfalls mit hineingezogen werden. Transzendent heißt nicht mehr als außer mir, impliziert aber nicht eine unabhängige Selbständigkeit eines Für-sich-Seins. Das Leben der Zelle ist daher nicht den Stoffen, aber sehr wohl der Zelle immanent, ich kann es nirgends anders als in der Zelle suchen. Den Zellen aber ist wiederum nicht das Leben des Gesamtorganismus immanent, daher steht dieses den Zellen als solchen transzendent gegenüber. Wir können daher auch feststellen, daß 'Entwicklung' immer eine Immanenz sämtlicher Entwicklungspotenzen voraussetzt." Wenn aber die Entwicklung einen Weg geht, der nicht auf immanenten Potenzen beruht, dann könne man auch nicht annehmen, daß diese sie hervorbringen, und müsse gestehen, daß zu den immanenten Potenzen noch transzendente hinzukommen.  
(Philosophie des Lebendigen, 257)

11) ebd 269

wohl eine hologen konstituierte Ganzheit im Sinne SCHUBERT-SOLDERNs mit der substantiellen der Scholastiker identifizieren kann, daß aber der Umfang des Begriffs der akzidentellen Ganzheit weiter ist als der einer merogen konstituierten. D.h. also, für den Scholastiker kann eine Gegebenheit der Erscheinungswelt eine Ganzheit sein, die SCHUBERT-SOLDERN lediglich als merogenes System bezeichnen würde, wobei nur an die obengenannten<sup>12)</sup> Beispiele (Bau-stein, Glas Wasser) erinnert zu werden braucht. Solche Definitionsunterschiede sind aber gefährlich, denn es zeigt sich oft, daß Mißverständnisse zwischen Vertretern verschiedener Wissenschaften deshalb auftreten, weil sie gemeinsam angewandten Begriffen verschiedene Inhalte beilegen. So ergab es sich beim Substanzbegriff und so scheint es auch bei dem Ganzheitsbegriff der Fall zu sein.

Nun sollte man aber das Ganzheitsproblem nicht erörtern, ohne wenigstens einen Seitenblick auf die Wissenschaft zu werfen, die als Initiator der jüngeren Entwicklung der ganzheitlichen Betrachtungsweise angesehen werden muß, nämlich auf die P s y c h o l o g i e. Denn wenn auch - wie BRUGGER feststellt - in der Scholastik der Sinn für Ganzheit, ein Erbe der platonisch-aristotelischen Philosophie, niemals untergegangen war<sup>13)</sup>, so ist doch der um die Jahrhundertwende auf viele Wissenschaftszweige übergreifende Aufschwung dieser Denkweise von Psychologen (v.EHRENFELS u.a.) zumindest inspiriert worden<sup>14) 15)</sup>.

Aus den verschiedenen psychologischen Schulen sei für diese Betrachtung eine ausgewählt, deren Methode besonders eng mit dem hier zu erörternden Problem verbunden ist. Es handelt sich um die Schule der Gestaltpsychologie, die, eingeleitet im Jahre 1912 durch WERTHEIMERS Versuche am Stro-

---

12) Vgl. oben S.46 Anm.6

13) W.BRUGGER, Philosophisches Wörterbuch 95

14) Zur Geschichte des Ganzheitsbegriffs in der Psychologie vgl. J.C.FLUGEL, Probleme und Ergebnisse der Psychologie, besonders 201 ff

15) Eine positivistische Auffassung von Ganzheit siehe unten S.69 Anm.71

boskop, "ein erstaunliches Maß experimenteller Forschung angeregt und eine beträchtliche Anzahl sehr fähiger Männer angezogen hat"<sup>16)</sup>.

Man könnte annehmen, daß die Psychologie nur dann von einer Ganzheit spreche, wenn man etwas als ein Ganzes, als eine Einheit wahrnimmt. Damit wird jedoch der Ganzheitsbegriff im Sinne der Gestalttheorie noch nicht vollständig erfaßt. Um das zu verdeutlichen, seien folgende zwei Fragen zu beantworten versucht:

- a) Durch welche Gesetzmäßigkeit kommt ein Ganzes zustande?
- b) Welche Eigenschaften weist das Ganze auf?

Die Frage zu a) hat - von seinem Standpunkt aus - SCHUBERT-SOLDERN beantwortet, indem er sagte: Ganzheit entsteht entweder auf Grund der den Konstituenten immanenten Kräfte oder durch ein hologenes Prinzip. Dagegen lehnt die Gestalttheorie die Annahme eines hologenen Prinzips in jedem Falle ab. Ganzheit, Organisation, Ordnung (hier alle im gleichen Sinn angewandt) braucht nicht aufgezwungen zu werden, sondern entsteht durch "dynamische Selbstverteilung"<sup>17)</sup>. Deshalb sagt KÜHLER: "Wo sich ein Geschehen nach der für sein ganzes Feld gegebenen Bedingungskonstellation dynamisch verteilt und selbst ordnet, da liegt ein Fall vor, der in das Gebiet der Gestalttheorie fällt"<sup>18)</sup>.

Da "dynamische Selbstverteilung" - wie schon der Name sagt - ein Wirken von gewissen, den Komponenten immanenten Kräften (auch wenn sie nicht physikalischer Art sind) fordert, zeigt der gestalttheoretische Ganzheitsbegriff starke Ähnlichkeit

---

16) J.C.FLUGEL, Probleme und Ergebnisse der Psychologie 202

17) W.KÖHLER, Psychologische Probleme, Abschn.IV: Das funktionelle Grundproblem.

18) W.KÖHLER, Psychologische Probleme 122.

Schon in einer früheren Arbeit: "Die physischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustand", hat KÖHLER für den Bereich des Unbelebten die Existenz von Gestalten im Sinne seiner Theorie an Hand verschiedener makrophysikalischer Phänomene zu zeigen versucht. Gegen diese Annahme wurde seitens einiger Naturphilosophen geltend gemacht, daß es sich bei den "physischen Gestalten" nicht um echte Ganz-

mit dem der merogen konstituierten Ganzheit im Sinne SCHUBERT-SOLDERNs, nur daß SCHUBERT-SOLDERN diese Art von Ganzheit auf das Unbelebte beschränkt, während KÖHLER Ganzheitsbildung durch dynamische Selbstverteilung auch in den Bereichen des Lebendigen und des Seelischen annimmt<sup>19)</sup>.

Zu b): A u s g a n g s p u n k t der gestalttheoretischen Entwicklung war nicht die Annahme einer dynamischen Selbstverteilung, sondern die Beobachtung, daß Wahrnehmungsfelder Qualitäten aufweisen, die nur als Eigenschaften von mehr oder weniger ausgedehnten Bereichen vorkommen und daher nicht von einzelnen lokalen Reizen bestimmt sein können. Von diesen "Gestaltqualitäten" ausgehend, kann man die Ganzheit definieren als ein in irgendeiner Dimension ausgedehntes konkretes Gebilde "mit Eigenschaften, die nicht einfach die Summe oder eine Auswahl oder ein Gemisch von Eigenschaften

---

keiten, sondern um bloße Gleichgewichtszustände, die sich aus den Kraftbeziehungen der Teile ergeben, handelnde (so z.B. A.WENZL in: Weg, Stand und Aufgaben der Philosophie von heute, 14).

In der "Metaphysik der Physik von heute", S.37, bezeichnet WENZL die KÖHLERSchen Gestalten als "Scheinganzheiten der makrophysikalischen Welt". - Hier machen sich verschiedene Inhalte des Ganzheitsbegriffs deutlich bemerkbar.

- 19) "So ist es natürlich, daß sich die Anwendung des Gestaltsbegriffs weit über das Gebiet der Wahrnehmungslehre hinaus als notwendig erweist - nämlich bei der Behandlung konkreter G e s a m t s i t u a t i o n e n, von denen ja das Wahrnehmungsfeld (oder auch ein Gegenstand z.B.) nur den o b j e k t i v - phänomenalen Teil bildet, und bei der Untersuchung der Geschehnisse, der psychischen Hergänge, in denen sich solche Situationen umbilden. Handeln, Streben, emotionales Verhalten, Denken, Lernen, Erinnern sind Formen und Seiten solcher Vorgänge, die wir allmählich gestalttheoretisch verstehen lernen. - Außerhalb der Psychologie sind die charakteristischen Erscheinungen der Selbstverteilung und Selbstregulation längst als entscheidend für die ontogenetische oder Individualentwicklung erkannt. Daß viele rein biologische Funktionen auch des ausgebildeten Organismus unter dem gleichen Gesichtspunkt behandelt werden müssen, wird ... immer deutlicher." (KÖHLER, ebd 122)

des Materials sind, aus denen es sich zusammensetzt"<sup>20)</sup>. Daraus folgt, daß die Gestaltqualitäten nach Auffassung der Gestaltpsychologie dem gestalteten Phänomen selbst zukommen und nicht - wie die Grazer Schule meinte - Erzeugnisse von intellektuellen Akten sind. Als Ganzeigenschaft des hier besonders interessierenden physikalischen Bereichs nennt METZGER u.a. die Struktur, die Anordnung, die Form, "und zwar nicht als aufgezwungene, sondern als sachbedingte Eigenschaft"<sup>21)</sup>.

Als E r g e b n i s der Betrachtung verschiedener Ganzheitsvorstellungen kann festgestellt werden, daß für die h i e r vorzunehmende naturphilosophische Untersuchung die von SCHUBERT-SOLDERN vorgeschlagene Einteilung als zweckmäßigste erscheint.

Die s c h o l a s t i s c h e Unterscheidung dürfte den vom Physikalischen her an eine naturphilosophische Betrachtung gestellten Anforderungen deshalb nicht gerecht werden, weil der Umfang des Begriffs der akzidentellen Ganzheit zu weit gefaßt ist. Abgesehen von einigen Versuchen, das Atom als substantielle Ganzheit anzusehen<sup>22)</sup>, die - wie zu zeigen sein wird - auf Schwierigkeiten stoßen, faßt man im allgemeinen ein Atom als a k z i d e n t e l l e Ganzheit auf. Andererseits wird aber bei der Bestimmung dieser Art von Ganzheit auf das dynamische Prinzip kaum Rücksicht genommen, sondern vor allem das statische Prinzip, die Struktur, betont, so daß die Scholastiker auch ein Haus oder einen Bau-stein als akzidentelle Ganzheit betrachten<sup>23)</sup>.

---

20) W.METZGER, Psychologie 87.

Es ist hierbei zu beachten, daß die Dimension auch die der Zeit sein kann und daß das Material durchaus kein Stoff zu sein braucht.

21) W.METZGER, ebd 87.

Natürlich kann auch eine sensorische Organisation auftreten, ohne daß ihr ein physisches Ganzes entspricht, während umgekehrt ein bestimmtes physisches Objekt mitunter nicht zur Ausbildung einer sensorischen Einheit führt, weil im Sehfeld Teile des Objekts von angrenzenden Bereichen absorbiert werden (z.B. Vexierbilder). (Vgl.W.KÖHLER, Psychologische Probleme 108)

22) Vgl. z.B. unten die Gedanken BUCHERS oder VAN MELSENS

23) Vgl. oben S.46 Anm.6

Es kann aber nicht übersehen werden, daß zwischen dem ganzheitlichen Verhalten eines Atoms und dem eines Bausteins ein grundlegender Unterschied besteht, so daß hier eine weitere Differenzierung, wie sie SCHUBERT-SOLDERN vorgenommen hat, unerläßlich ist.

Aber auch der von der Gestalttheorie angewandte Ganzheitsbegriff, dessen Inhalt rein empirischer Natur ist, erscheint für eine im Sinne der scholastischen Naturphilosophie durchzuführende Betrachtung unzulänglich, weil er nicht mit den von der scholastischen Ontologie erarbeiteten Merkmalen für in Substanzen gründendes Geschehen zu vereinen ist. Für den Scholastiker ist der Kosmos ein ordo, und alles Naturgeschehen ist in diesen ordo eingebettet, d.h. teleologisch bestimmt. Die Naturgesetzlichkeit ist im letzten nicht dynamische Selbstverteilung, sondern Ausdruck des Wirkvermögens von Substantiellem als dem principium agendi. Doch nicht nur die kosmische Ordnung, schon die innige Einheit von Leib und Seele im Menschen ist nach scholastischer Auffassung nicht auf ein rein dynamisches, sondern auf ein substantielles Prinzip, das natürlich eine Dynamik nicht ausschließt, zurückführbar. Ein solches innerweltliches substantielles Prinzip wird aus den Erwägungen der Gestalttheorie ausgeklammert. Da sie rein "empirisch" vorgeht, berücksichtigt sie nicht das Teleologieproblem, ohne jedoch damit den Teleologiedanken (etwa in dem unten<sup>24)</sup> dargestellten transkosmischen Sinne) grundsätzlich auszuschalten.

Es scheint also die von SCHUBERT-SOLDERN angewandte Unterscheidung von hologen und merogen konstituierten Ganzheiten sowie von merogenen Systemen am ehesten den Prinzipien der scholastischen Philosophie und gleichzeitig den Erkenntnissen der modernen Physik gerecht werden zu können.

---

24) Vgl. unten S.59 f

## 2. Substantielle Ganzheit und Teleologie.

Mit der oben erwähnten teleologischen Naturbetrachtung wurde eine Frage angeschnitten, die noch eines näheren Eingehens bedarf. Die scholastische Philosophie hat diese Art der Naturbetrachtung von ARISTOTELES übernommen, in dessen System sie tief verankert ist. PESCH sagt im Anschluß an ZELLER, die "immanente Zwecktätigkeit" sei im aristotelischen System eine so wesentliche Bestimmung, daß man die Natur im Sinne des Stagiriten geradezu als das "Gebiet der inneren Zwecktätigkeit" definieren könne. Ja, es verleihe gerade der peripatetischen Philosophie ihre Eigentümlichkeit, "daß sie das Gesetzgeberische, das formell Teleologische, als die Hauptsache anerkennt. Sie erkennt an, daß die Wirkursache in der Natur ihren Effekt überall auf mechanischem Weg erreicht; aber sie erblickt die Wirkursache im Dienste der Form, welche darauf ausgeht, einen Zweck zu verwirklichen"<sup>25)</sup>. Somit werde die Natur der Dinge viel richtiger als ein "Prinzip von Strebigkeit oder Begehren" gefaßt, denn als ein bloßes Kraftprinzip.<sup>26)</sup>

Dieses Prinzip von Strebigkeit oder - wie WILLWOLL formuliert - "das allen einzelnen (auch den bewußten) Strebeakten zugrundeliegende Hingepanntsein eines Wesens zur Vollverwirklichung seiner Seins- und Wirkmöglichkeiten"<sup>27)</sup> bezeichnet man als den "appetitus naturae" (appetitus naturalis). Wir erkennen in ihm das oben als "inneres Tätigkeitsprinzip" (principium agendi) bezeichnete Wesensmerkmal

---

25) T.PESCH, Die großen Welträtsel 566.

26) PESCH, ebd 585

27) W.BRUGGER, Philosophisches Wörterbuch 307.

Der Akzent dieser Definition ist auf das "zugrundeliegende Hingepanntsein" zu legen, das sich in allen Seinsschichten findet, wenn auch für Strebeakte in höheren Schichten z.T. andere Termini gebräuchlich sind (vgl. auch die Definition BUCHERS unten S.63).

der Substanz wieder<sup>28)</sup>. Weiterhin verdeutlichen diese Überlegungen, daß teleologisches Geschehen und substantielle Ganzheit im scholastischen Denken unlöslich verbunden sind.

Wenn nun die Frage untersucht wird, ob in der makrophysikalischen unbelebten Welt Teleologie anzutreffen sei, so stößt man auf die **E x t r e m a l p r i n z i p i e n**.

Betrachtet werde hier das MAUPERTUIS-EULERSche Prinzip der kleinsten Wirkung, das später von HAMILTON in verallgemeinerter Form ausgesprochen worden ist<sup>29)</sup>. Dieses - gewöhnlich als Hamiltonsches Prinzip bezeichnet - sagt etwa folgendes: "Die Natur wählt unter allen möglichen Bewegungen diejenige aus, die ihr Ziel mit dem kleinsten Aufwand von Aktion (Wirkung) erreicht"<sup>30)</sup>.

Obwohl nun manche Autoren einen teleologischen Charakter des Prinzips ablehnen<sup>31)</sup>, erkennen andererseits bedeutende Physiker in diesem Zusammenhang eine Teleologie an.

---

28) Vgl. die Definition GREDTs oben S.45.

Im Anschluß an ARISTOTELES (Nikomachische Ethik I, 1, 1094a 3): "Daher hat man sehr richtig das Gute als das hingestellt, wonach alles strebt", sagt THOMAS in der Summa theologica I 5, 1: "Der Charakter des Guten liegt darin, daß etwas Gegenstand des Verlangens werden kann (appetibile)". Hierin liegt eine Verfeinerung gegenüber ARISTOTELES: "quod omnia appetunt" wird ersetzt durch: "ratio boni in hoc consistit, quod aliquid sit appetibile". Wichtiger in diesem Zusammenhang ist der folgende Satz: "unumquodque est appetibile, secundum quod est perfectum; nam omnia appetunt suam perfectionem" (ebd).

29) Zu den Extremalprinzipien gehört u.a. auch das bekannte "Prinzip der kürzesten Lichtzeit" von de FERMAT, dessen übliche Formulierung lautet: "Der Weg eines Lichtstrahls von einem Punkt zu einem anderen verläuft stets so, daß das Licht zu diesem Weg eine möglichst kurze Zeit braucht" (GRIMSEHL, Lehrbuch der Physik, Bd. III 142).

30) A.SOMMERFELD, Vorlesungen über theoretische Physik, Bd.I, Mechanik, Leipzig 1944; zit. nach H.LANGE, Geschichte der Grundlagen der Physik, Bd.I 231.

31) So z.B. B.BAVINK, Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaften 70 ff.

So sagt PLANCK: "Durch das Wirkungsprinzip wird in den Begriff der Ursächlichkeit ein ganz neuer Gedanke eingeführt: zu der Causa efficiens, der Ursache, welche aus der Gegenwart in die Zukunft wirkt und die späteren Zustände als bedingt durch die früheren erscheinen läßt, gesellt sich die Causa finalis, welche umgekehrt die Zukunft, nämlich ein bestimmt angestrebtes Ziel, zur Voraussetzung macht und daraus den Verlauf der Vorgänge ableitet, welche zu diesem Ziele führen"<sup>32)</sup>. Weiterhin stellt PLANCK fest, "daß die theoretisch-physikalische Forschung in ihrer Entwicklung auffallender Weise zu einer Formulierung der physikalischen Ursächlichkeit geführt hat, welche einen ausgesprochenen teleologischen Charakter besitzt, daß aber dadurch nicht etwa etwas inhaltlich Neues oder gar Gegensätzliches in die Art der Naturgesetzlichkeit hineingetragen wird"<sup>33)</sup>. Allerdings erwecke die sachgemäße Formulierung etwa des Gesetzes der kleinsten Wirkung den Eindruck, "als ob die Natur von einem vernünftigen, zweckbewußten Willen regiert würde"<sup>34)</sup>.

Von der Tatsache ausgehend, daß es sich bei dem HAMILTONschen Prinzip um einen Integralsatz handelt, gelangt KRATZER ebenfalls zur teleologischen Deutung des Gesetzes. Er argumentiert folgendermaßen: "Für die Differentialgesetze ist charakteristisch, daß sie uns eine Vorschrift geben, wie bei gegebener Konfiguration und Geschwindigkeit zu einem Zeitpunkt der Zustand in einem benachbarten Zeitpunkt zu bestimmen ist. Die neuen Lagen entwickeln sich kontinuierlich aus den vorausgehenden. Im Integralsatz dagegen treten die Konfigurationen in zwei um ein endliches Zeitintervall von einander entfernten Zeitpunkten vollkommen gleichberechtigt neben einander auf. Zwischen diesen Punkten ist eine Kurve so zu legen, daß das Kurvenintegral über eine gewisse Funktion einen Extremwert annimmt. Die so ausgezeichnete Kurve ist die Bahnkurve. Diese ist also durch ein teleologisches Prinzip bestimmt"<sup>35)</sup>.

32) M. PLANCK, Religion und Naturwissenschaft 26

33) ebd 26 f

34) ebd 24

35) A. KRATZER, Vorlesungen über Mechanik 252

Um die Sachlage noch etwas zu verdeutlichen, sei auf folgendes hingewiesen: Diese Variationsprinzipien sind, wie WEYL sagt, "mathematisch den Differentialgesetzen, die nur Unendlichbenachbartes miteinander verknüpfen, äquivalent"<sup>36)</sup>. Sie sagen aus, daß die Wirkungsgröße "bei unendlich kleiner Abänderung der in sie eingehenden unabhängigen Zustandsgrößen selber ungeändert bleibt. Die gerade Linie kann man durch das Differentialgesetz definieren, daß die Fortschreitungsrichtung auf ihr von Punkt zu Punkt eine infinitesimale Parallelverschiebung erfährt, oder durch das Integralgesetz, daß sie kürzeste Verbindungslinie irgend zweier ihrer Punkte ist; für ihr inneres Gesetz ist es gleichgültig, ob wir sie durch Anfangs-Punkt und -Richtung oder durch End-Punkt und -Richtung oder schließlich durch Anfangs- und Endpunkt bestimmt denken"<sup>37)</sup>. Wichtig für unser Problem ist aber die ontologische Deutung dieser Gesetzmäßigkeit; und hier räumt WEYL ein, daß "die Teleologie neben der Kausalität ihr volles Recht bewahren" könne<sup>38)</sup>. Das ist es auch, was die Physiker PLANCK und KRATZER sagen wollen, wenn sie hier von einem teleologischen Prinzip sprechen.

Nun erhebt sich allerdings die Frage, ob der von den Physikern ausgesagte teleologische Charakter des HAMILTONschen Prinzips ein Hinweis auf eine Teleologie im aristotelisch-scholastischen Sinne ist. Eine Antwort gibt SEILER: "Mögen auch die Prinzipien auf eine überweltliche Intelligenz hinweisen, so scheint es doch nicht, daß sie final aufzufassen sind im Sinne der aristotelischen Zweckursache. Ähnlich wie ... der scholastische Philosoph und Physiker denselben Ausdruck 'kausal' in verschiedener Bedeutung gebrauchen, so unterlegen sie auch dem Wort 'final' in diesem Zusammenhang einen verschiedenen Sinn"<sup>39)</sup>.

Ist SEILER mit dieser Behauptung im Recht? Der Physiker spricht von der Wirksamkeit eines teleologischen Prinzips, weil er auf einen Naturvorgang gestoßen ist, der mathematisch durch einen Integralsatz beschrieben wird. D.h. der Prozeß selbst verläuft

---

36) H.WEYL, Philosophie der Mathematik und Naturwissenschaft 162

37) ebd 162

38) ebd 162

39) Philosophie der unbelebten Natur 278

in jedem Augenblick mit kausaler Notwendigkeit<sup>40)</sup>, aber in welcher Richtung er verläuft, wird gewissermaßen schon durch den Endpunkt des Prozesses bestimmt. Das kausale Prinzip wird von einem finalen, das sich im mathematischen Gesetz anzeigt, überformt. Damit unterscheidet sich aber die Auffassung des Physikers gar nicht wesentlich von der des scholastischen Philosophen, denn auch für ihn schließen sich die Begriffe "kausal" (im Sinne von efficiens) und "final" keineswegs aus. Man könnte nämlich beide als besondere Aspekte des Gegensatzes vom Zufall ansehen<sup>41)</sup>. Deshalb vertritt auch der scholastische Philosoph (zumindest der thomistisch orientierte) die Ansicht, daß die physikalischen Prozesse kausal verlaufen, aber, da sie Ausdruck des den Natursubstanzen immanenten appetitus naturalis sind, auch dem Einfluß der causa finalis unterliegen. Betrachten wir nun die mathematischen Naturgesetze als Ausdruck des Wirkvermögens der unbelebten Natur, die Natur aber - wie später noch deutlich wird - als eine Substanz oder konkretisiert als eine substantielle Ganzheit, so ist eben der teleologische Charakter der Extremalprinzipien nichts weiter als der empirisch faßbare Ausdruck des appetitus naturalis dieser substantiellen Ganzheit.

Allerdings nimmt der Physiker nicht zu der Frage Stellung, ob das teleologische Prinzip dem Wirklichen immanent (wie der appetitus naturalis) oder transzendent ist. Im letzteren Falle, der der SEILERSchen Behauptung näher zu kommen scheint, wäre das Unbelebte - wie alles Naturseiende überhaupt - lediglich das Mittel eines übergreifenden teleologischen Prinzips, so wie z.B. der Mensch sich eines Werkzeuges zur Erreichung eines bestimmten Erfolges bedient.

Zu dieser Frage, die allerdings den Rahmen einer naturphilosophischen Betrachtung übersteigt, sei nur andeutungsweise

---

40) Von abweichenden Auffassungen im Zusammenhang mit mikro-physikalischen Problemen sehen wir hier ab.

41) So faßt z.B. SCHWERTSCHLAGER den Begriff "zufällig" im Sinne von "afinal" auf (Phil. der Natur I 283), während etwa F.A.LANGE "zufällig" = "akausal" setzt (Die Geschichte des Materialismus 14)

folgendes bemerkt: Wenn das teleologische Prinzip nicht innerkosmisch, sondern transkosmisch fundiert ist und die endlichen Geschehnisse auf ein transzendentes telos ausgerichtet sind, dann müßte diese Gesetzmäßigkeit für uns allein aus innerweltlichen Vorgängen unerkennbar sein, ja es könnte uns sogar etwas als völlig ateleologisch erscheinen, das vom absoluten Standpunkt aus beurteilt sinnvoll ist. Wenn aber der Naturforscher - und das dürfte auch für den Naturphilosophen gelten - einen Naturvorgang als teleologisch bestimmt ansieht, dann muß er die Gesetzmäßigkeit überblicken können, und das erfordert, daß das telos und damit auch das teleologische Prinzip innerweltlich sind. So gesehen dürften sich die Aussagen der Physiker von einer Teleologie im mathematischen Gesetz und die scholastische Lehre vom appetitus naturalis erheblich nahekomen.

### 3. Die Ganzheitstheorie Z.BUCHERs.

Die bisherigen Überlegungen haben gezeigt, daß die Begriffe "substantielle Ganzheit" und "teleologisches Geschehen" in der s c h o l a s t i s c h e n Interpretation eng zusammengehören und daß man schon in der makrophysikalischen Welt gewisse Phänomene teleologisch zu deuten versucht hat. BUCHER überträgt diesen Gedanken auf den mikrophysikalischen Raum und glaubt, zumindest die Atome und Moleküle als echte zielstrebige Natursubstanzen ansprechen zu können, da sie allen jenen Anforderungen genügen, die der scholastische Philosoph an die substantiellen Ganzheiten stellt.

BUCHER geht von der These aus, daß alle Naturkörper "übermechanische Gebilde" seien, was inhaltlich eigentlich nur besage, "daß rein mechanische Gesichtspunkte zur Erfassung des spezifisch Naturhaften nicht ausreichen, daß also noch irgendein Faktor im Spiele ist, der in der mechanischen Gesetzlichkeit nicht auffindbar ist. ... Je mehr es gelingt, dieses Formalelement des Naturhaften zu erkennen, umso besser wird man in der Lage sein, Natur zu deuten"<sup>42)</sup>.

---

42) Z.BUCHER, Die Innenwelt der Atome 270

Auf allen Gebieten des Wissens begegnet man, wenn man tief genug gräbt, einem "Grenzphänomen der Erkenntnis", d.h. es bleibt ein unaufschließbarer, irrationaler Rest. Dabei handelt es sich um "Letztgegebenheiten", die nicht weiter rational zergliedert werden können; in der Naturphilosophie sind es Begriffe wie Leben, Materie, Form, Natur. "Wäre die Natur nur mechanisch eingerichtet, so dürfte das nicht geschehen. Das Letzte müßte sich grundsätzlich greifen und begreifen lassen; der Erkenntnisanspruch des Rationalismus wäre erfüllbar"<sup>43)</sup>.

Wer aber in der Atomwelt das Übermechanische zugebe, müsse "folgerichtig von der materialistischen Ein-Prinziplehre abrücken und auf dem Grunde des Seins auch die Realität eines immateriellen Faktors anerkennen"<sup>44)</sup>. Dabei sei "immateriell" keineswegs gleichbedeutend mit "geistig", das Immaterielle vielmehr ein Zwischenreich zwischen Nur-Materie und Nur-Geist. "Die Natursubstanzen sind in gewissem Sinne materialisierte Ideen, weshalb die Scholastiker diese Formfaktoren auch als 'formae materiales' bezeichnen (zum Unterschied von der Geistseele, die 'forma immaterialis' benannt wird). Aber im Gegensatz zum materiellen Prinzip ist dieses Formprinzip immaterieller Natur. Das weist natürlich im Letzten auf eine ursprüngliche geistige Erzeugung zurück"<sup>45)</sup>.

Ferner habe die Atomforschung die mechanistisch-materialistische These widerlegt, daß die Dinge nur als außenbewegt zu betrachten seien, ein Innen nicht existiere und die Materie in ihren letzten Verwirklichungen statisch, starr und tot sei. Zwar hält BUCHER die materiellen Letzttheiten im Gegensatz zur Auffassung LEIBNIZ' weder für unausgedehnt noch für seelische Wesen, aber für "von innen her kraftbegabt und von einem seelenähnlichen Prinzip durchwaltet. Die Natur ist im allertiefsten Sinne dieses Wortes "Wirklichkeit", ein tätig-wirkendes Seiendes, keineswegs bloße Passivität, d.h. bloß Erleidendes. Dieses Innere der Natur wird man nie ganz begrifflich fassen können. Es ist ein Urphänomen"<sup>46)</sup>.

---

43) ebd 272

44) ebd 276

45) ebd 277

46) ebd 278

Die Atomphysik habe nachgewiesen, daß die Atome Bewegung und Ruhe in einem zeigen: "Bewegung, denn es geht ein gewaltiges Beben und Zittern durch das Atom hindurch, ein immerwährendes kraftvolles Wogen und Branden; und Ruhe, denn bei aller Bewegtheit ist das Atom ein überraschend stabiles Gebilde, das seine Selbigkeit nur gegen Zwang von außen preisgibt. Und es ist eine offenbare und wohl auch von niemand bestrittene Tatsache, daß es den Urgrund seiner bewundernswerten Bewegtheit und der angesichts dieser Bewegtheit noch staunenswerteren Beständigkeit in sich selber hat"<sup>47)</sup>.

Aber die Natur wolle auch "ihre Kraft auslassen". Zwar wirkt sich das Schöpferische da, wo man - wie bei einem Geröllstein - auf ein Konglomerat von Elementarsubstanzen trifft, nicht aus, "aber ganz anders ist es bei den primären Natursubstanzen, denen wir nicht nur im Reiche des Belebten, sondern auch im Reiche des Unbelebten begegnen"<sup>48)</sup>. Einen solchen prägnanten Ausdruck "schöpferischen Schaffens" glaubt BUCHER in der Paarung antiparallel gerichteter Elektronen, die (z.B. beim Wasserstoff) zur Molekülbildung führt und so ein neues "höher organisiertes Individuum" zeugt, zu erkennen. Da wir diesem "schöpferischen Element" in der Welt des Atomaren begegnen, gehören auch die atomaren Gebilde zu den echten und primären Natursubstanzen<sup>49)</sup>.

Insofern nun die Atome und ihre Bestandteile ein Innen haben, sei neben der rein "außenbestimmten Kausalität" auch eine "innenbestimmte" möglich. "Diese von innen her wirkende Kausalität ist keineswegs blind. Es ist so, als ob die Dinge wüßten, was sie wollen, als ob ein Logos in ihnen säße, der ein Telos anstrebte. Darum nennt man die innenbestimmte Kausalität Teleologie, Zielstrebigkeit"<sup>50)</sup>.

Der Ausdruck Zielstrebigkeit entbehre zwar nicht eines anthropomorphen Einschlags, doch sei der Schluß: "Wie innen hier, so ä h n l i c h innen dort" auf Grund tiefliegender Ana-

---

47) ebd 279

48) ebd 280

49) ebd 283

50) ebd 285

logiebeziehungen zwischen den Schichten der Natur zulässig. Es handle sich hierbei um eine "Analogie der eigentlichen Verhältnisgleichheit"<sup>51)</sup>, wie sie z.B. bei  $3 : 4 = 6 : 8$  vorliege. Dieser Analogiebegriff<sup>52)</sup> sei ganz wesentlich für die "organische Weltdeutung", denn "er verträgt sich nicht nur mit der Neophänomenalität der höheren Schichten, sondern wahrt auch die innere Verbundenheit der Schichten untereinander, ohne die Schnitte auszulöschen, die sie als Stufen scheiden. Zugleich gibt dieses Walten der Analogie ein naturphilosophisch hochbedeutsames Erkenntnismittel in die Hand, weil eben von einer Schicht zur anderen auf Ähnlichkeiten geschlossen werden kann. Und Ähnlichkeitserkenntnisse sind immerhin besser als gar keine. Wird also von der untersten Schicht Zielstrebigkeit behauptet, so wird damit nicht die Strebigkeit des menschlichen Innenlebens in die Atome hineininterpretiert, wohl aber eine, wenn auch sehr entfernte innere Ähnlichkeit behauptet, die den Gebrauch des gleichen Wortes ähnlich rechtfertigt wie in irgendwelchen anderen Analogien. Gewöhnlich hat sich allerdings im Sprachgebrauch auch je und je ein anderes Wort herausgebildet, um die bei aller Ähnlichkeit doch vorhandene Verschiedenheit auszudrücken: das geistige Strebevermögen bezeichnet man als Willen, das tierische als Trieb, das pflanzliche als Tropismus; für die unterste Schicht hat sich meines Wissens noch kein eigener deutscher Ausdruck herausgebildet. Die Alten hatten dafür den Ausdruck "appetitus naturalis"<sup>53)</sup>.

Der Begriff der Zielstrebigkeit ist mehr als ein rein gedankliches Gebilde, er repräsentiert ein dem Realen innewohnendes Agens. "Das Logische entsteht erst durch Reflexion. Das Ontisch-Reale dagegen ist unabhängig von irgendwelcher Aktivität eines Bewußtseins in den Dingen. Die Teleologie ist ein in der Linie der Seinsursächlichkeit liegendes Prinzip. Das bedeutet keineswegs, daß damit Geist in die Dinge 'eingeschmuggelt' wird"<sup>54)</sup>.

---

51) Die Benennung der einzelnen Beziehungen zwischen den Analogaten ist in der Literatur nicht einheitlich.

52) allgemeiner: Der Begriff der Ähnlichkeitsbeziehung

53) Die Innenwelt der Atome 292 f

54) ebd 293

Im Anschluß an ARISTOTELES betrachtet BUCHER die Teleologie als den im Sosein der Naturdinge verankerten Drang zur Verwirklichung bzw. Erhaltung der Wohlordnung im Ganzen. Sie ist ohne Zweifel ein Urphänomen der Natur.

Wirk- und Zielursächlichkeit sind nach BUCHER zu innigster Einheit verschmolzen. "Gerade deswegen aber dürfen wir uns nicht etwa mit Berufung auf Teleologie der kausalanalytischen Forschung für enthoben halten. Solange sich eine Naturerscheinung wirkursächlich erklären läßt, ist ihr nachzugehen. Zur letzten Sinndeutung aber bedarf die kausalanalytische Forschung der teleologischen Ergänzung"<sup>55)</sup>.

Das Vorhandensein eines teleologischen Faktors für die Atomwelt meint BUCHER aus Erfahrungstatsachen schließen zu können. "Die Stabilität der Atome, die stationären Zustände, an denen das Atom festhält bzw. sie immer wieder herzustellen sucht, der ganze Strahlungs-'Mechanismus', das PAULI-Prinzip als das den Schalenaufbau regierende Gesetz usw. sind ... Tatsachen, die auf ein zielstrebiges immaterielles Moment hindeuten"<sup>56)</sup>. Eine Gesetzmäßigkeit aber, die die genannten zugleich zum Teil wenigstens übergreife, könne wohl als der überzeugendste Beweis für das Walten der Teleologie angesprochen werden: das ektropische Verhalten der Atome.

Als Ektropie bezeichnet man im Gegensatz zur Entropie den Vorrat der freien, noch aktivierbaren Energie. Sie nimmt in der Welt in dem Maße ab, als die Entropie zunimmt. Es läßt sich aber zeigen, daß diese bei allen in der Natur vorkommenden Vorgängen zunimmt<sup>57)</sup>, denn nach BOLTZMANN ist die Entropie eines Zustandes der natürliche Logarithmus der Wahrscheinlichkeit desselben<sup>58)</sup> und nach dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik - ebenfalls in der Fassung von BOLTZMANN - strebt die Natur aus einem unwahrscheinlicheren dem wahrscheinlicheren Zustand zu<sup>59)</sup>. D.h. aber: Sämtliche Vorgänge führen einen wahrscheinlicheren, einen Zustand größerer

---

55) ebd 297

56) ebd 298

57) wobei die Natur als abgeschlossenes System betrachtet wird

58) GRIMSEHL-TOMASCHEK, Lehrbuch der Physik Band I, 551

59) ebd 541

Desorganisiertheit herbei und vermehren mithin die Entropie, die das Maß der Desorganisiertheit ist.

Nun weist BUCHER darauf hin, daß man im Anschluß an HUMMEL die Naturprozesse in zwei Arten einteilen kann:

- a) in solche, die das Gefüge, an dem sie sich vollziehen, dauernd verändern (System wandlungen), wie z.B. die chemischen Zersetzungen oder die radioaktiven Umwandlungen,
- b) in solche, die das Gefüge, an dem sie sich vollziehen, nur vorübergehend verändern, aber immer nach bestimmten Zeitintervallen wieder zur Ausgangsphase zurückkehren, ohne den Grundcharakter des Trägers dieser Prozesse wesentlich zu berühren (System funktionen)<sup>60)</sup>.

Den letztgenannten Prozessen gilt BUCHERs besondere Aufmerksamkeit. "Dieses ganze Geschehen besteht aus einzelnen einander folgenden Kreisprozessen, wobei die einzelnen Zyklen in der Regel gleichmäßig über die Zeit verteilt sind, so daß nach gleichen Zeitabständen immer wieder die gleiche Phase erreicht wird. Und zwar wird bei dieser Rückkehr zur Ausgangsphase der Anfangszustand in dem Sinne wiederhergestellt, daß weder Wärme noch Arbeit, weder gebundene noch freie Energie im Systemganzen irgendwie gewonnen oder verloren wurde. Auch wenn der Organisationszustand des betreffenden Systems vorübergehend verändert wurde, so wird doch die ursprüngliche Architektonik immer wieder angestrebt und hergestellt. Man denke nur an den pflanzlichen oder tierischen Organismus, an dem sich zahlreiche energieumsetzende Prozesse abspielen, aber den lebendigen Träger dieser Prozesse nicht wesentlich verändern. Es bleibt in den betreffenden Individuen trotz wechselnder Phasen ein gewisses Etwas erhalten, das die Konstanz der Ordnung sichert. Wenn die Forderungen des Entropiesatzes nicht verletzt werden, so deswegen, weil diese stationären Gefüge thermodynamisch durchaus nicht geschlossen sind. So sind z.B. bei einem Organismus die Grenzen passierbar; sie schließen nicht ab. ... Wesent-

---

60) Die Innenwelt der Atome 302

lich ist aber, daß bei dem periodischen Verlauf seiner Innenvorgänge immer wieder zur Ausgangsphase zurückgekehrt wird. Die Energieänderungen, die in der Zwischenphase eintreten, fallen dann für die Energiebilanz weg. ... Die Rückkehr zur Ausgangsphase bedeutet daher Wiederherstellung der Entropie und der freien Energie im ursprünglichen Betrage. Die im Individuum erfolgte Energieentwertung tritt jedoch im A u ß e n r a u m in Erscheinung. ... So bleibt das Entropiegesetz, aufs Ganze gesehen, vollkommen in Gültigkeit. Aber es wird sozusagen die örtliche Verteilung der Entropiefunktion modifiziert. Auf Kosten der Entropie v e r m e h r u n g im Außenraum zeigt sich eine Entropie v e r m i n d e r u n g im Innenraum. Der Neigung zur Zerstreung der Energie und der Ausnivellierung heterogener Zustände tritt also auf dem von diesen Natur-Individuen eingenommenen Raumzeitabschnitt die Tendenz zur Aufrechterhaltung der Differenzierung und der Ordnung entgegen<sup>61)</sup>.

Nun behauptet BUCHER, auch der Zustand der Atome sei streng stationär, was er damit begründet, daß sich BOHR gezwungen sah, die Bahnen der Elektronen um den Atomkern als stationär anzunehmen. "Den 'Bahnen' entsprechen aber in der Wirklichkeit energetische Zustände. Daß diese erhalten werden, zeigt, daß der Naturtendenz, Energiegefälle zu nivellieren, ein wirksames Prinzip entgegenspielt. An dieser Tatsache vermag auch die Wellenmechanik nichts zu ändern. Modellmäßig wird zwar die Schwierigkeit der stabilen Zustände behoben. Aber in der Wirklichkeit ist das Atom eben doch kein Wellensystem"<sup>62)</sup>.

Noch deutlicher offenbart sich nach BUCHER das entropische Verhalten des Atoms im a n g e r e g t e n Zustand, wobei er an die Elektronensprünge denkt, sowie bei der Ionisation. In beiden Fällen werde nach einer Zwischenphase der Ausgangszustand wiederhergestellt, und zwar im ersten Fall durch Elektronenrücksprung, im zweiten durch Elektroneneinfang. Das "Wunderliche" hierbei liege im "Willen" des Elektrons, unter allen Umständen wieder zum natürlichen, normalen Anfangs-

---

61) ebd 302 f

62) ebd 307

zustand zurückzukehren. Und dies sei der Ausdruck der im Atomganzen gegründeten Neigung, sich selbst zu erhalten. Das habe aber mit Freiheit nichts zu tun, denn diese sei "autonome Selbstbestimmung zum So - oder Andershandeln". Was hier geschieht, ereigne sich aber aus Notwendigkeit, zwar nicht der mechanischen, aber der naturhaft-ganzheitlichen<sup>63) 64)</sup>.

Die Erklärung für dieses Verhalten finden wir nach BUCHER in der Annahme eines allen Natursubstanzen immanenten zielbestimmenden, realen, immateriellen Faktors. "R e a l muß dieser Faktor sein, weil er in das Geschehen eingreift und dem Zerfall in die Entropie erfolgreich entgegenwirkt.

I m m a t e r i e l l muß er sein, einerseits, weil die Materie in sich rein passiv und gegenüber jeder Richtung indifferent ist, andererseits weil das Materielle im Raum nur circumscriptive, das immaterielle Prinzip dagegen ganz im Ganzen und ganz in jedem Teile ist, wie es einem ganzheitlichen Prinzip gebührt. I m m a n e n t muß er sein, weil diese Gesetzlichkeit jedem Individuum als einzelner zukommt, seine Autonomie begründet und seine Integrität sichert"<sup>65)</sup>.

Wenn aber die Atome "übermechanische Gebilde" sind, ein "schöpferisches Element" in sich tragen und durch ihr Verhalten auf die Existenz eines "teleologischen Faktors" hinweisen, so liegt BUCHERs weiterer Schluß nahe, daß nämlich den Atomen eine echte Individualität im scholastischen Sinne zukomme, wobei es sich allerdings nur um die der niedersten Stufe handle. Die Berechtigung dieses Schlusses sucht BUCHER zu verdeutlichen, indem er auf GREDT's Definition der substantiellen Ganzheit zurückgreift und zu zeigen versucht, daß den Atomen jede hieraus resultierende Eigenschaft zukomme.

---

63) ebd 312

64) Eine ähnliche Auffassung vertritt HOENEN: "Insuper secundum tertiam hypothesin electron cadens ex superiori orbita in inferiorem in p r i n c i p i o sui casus incipit emittere lucem, cuius color ... determinatur etiam ab orbita inferiori, quam in futuro attinget; et ita influxus quidam causae finalis videtur esse necessarius ..." (Cosmologia 391)

65) Die Innenwelt der Atome 313 f

Nach GREDT<sup>66)</sup> würden folgende Merkmale die substantielle Ganzheit kennzeichnen:<sup>67)</sup>

- a) Sie ist kein bloßes Summationsphänomen. Vielmehr besteht in Analogie zur mathematischen Integration eine durchgehende differentielle Verbundenheit der Teile zum Ganzen. Bei Entfernung eines Teils strebt sie nach Redintegration.
- b) Sie ist eine "Einheit aus dem Ursprung", was bedeutet, daß die Tätigkeit nicht nur aufs Ganze geht, sondern auch vom Ganzen herkommt. So ist ein mechanisches System wohl eine "Stückganzheit", aber seine Bestandteile (Stücke) - z.B. die einer Uhr - sind "jeder für sich ein fertiges Ding, ein Artefakt, das keinen innerlichen Beziehungscharakter zu einer Ganzheit besitzt. ... Ganz anders der Naturteil. Die Hinordnung zum Ganzen ist ihm innerlich und wesentlich, seinsmäßig in ihm wurzelnd und zur Bindung im Ganzen hindrängend. ... Er trägt in sich einen stets verfügbaren Vorrat von freier Eigenenergie, schlummernde realpotentielle Anlagen, die erst im Ganzen erwachen und sich dann aktiv "aus-wirken". ... Der Werdeprozeß des Ganzen ist ... nicht nur ein Sichaddieren der Teile, sondern die Aktualisierung der Potentialität aller Teile. Daß sich daraus ein über die Summe hinausgehendes Plus ergibt, leuchtet ohne weiteres ein. ... Der Werdegrund der Ganzheit liegt in den Teilen, jedoch so, daß die Idee des Ganzen, der Bauplan des Neuen, in ihnen schlummert"<sup>68)</sup>.
- c) In der substantiellen Ganzheit besteht eine "Subordination der Teile unter das Ganze", d.h. das Sein der Teile ist nur partizipiertes Sein; es wird in die überhöhte Seinsform aufgenommen. Darum ist die "Wirklichkeit" der Teile nicht primär, sondern abgeleitet<sup>69)</sup>.
- d) Schließlich gilt das "Gesetz der Korrelation der Teile im Ganzen", das besagt, daß die Teile eines Naturganzen nicht nur nebeneinander, sondern in innigster Beziehung zueinander stehen.

---

66) Vgl. oben S.45

67) Die Innenwelt der Atome 326 f

68) ebd 329 f

69) ebd 332

enn also ein Atom die genannten Forderungen erfüllt, so ist es eine substantielle Ganzheit. Dieses glaubt BUCHER beweisen zu können, indem er zu den einzelnen Punkten auf folgendes hinweist:<sup>70)</sup>

u a) (keine Summe): Das Atom sei dadurch noch nicht verstanden, daß man seine Teile aufweist. Es sei erstaunlich, daß es in seiner Konfiguration festgehalten werde, obwohl in der Welt der Atome alles in Schwung, in Fluß und Bewegung sei. Bei der "Stückganzheit Uhr" folge die Stabilität aus mechanischen Gesetzen, beim Atom sei das nicht der Fall. Man habe vielmehr der Mechanik wesensfremde "Stabilitätsbedingungen" einführen müssen, die offensichtlich ganzheitlichen Charakter tragen. Auch sei das PAULI-Prinzip ein "ernster Protest" dagegen, das Atom als nur summatives Gebilde aufzufassen, wo es doch Gestalt, Gliederung und Wohlordnung darstelle<sup>71)</sup>. Wenn man auch vorsichtig sein müsse, aus der physikalisch-wellenmechanischen Ununterscheidbarkeit der Elektronen im Atom allzu große philosophische Folgerungen herzuleiten, weil sich diese Ununterscheidbarkeit zunächst auf den Modellraum beziehe, so sei doch zu beachten, daß hiernach (z.B. im Sinne ROSSIs) die Elektronen ihre Individualität, vielleicht sogar ihre Aktualität verlieren und in den Zustand der Potentialität übergehen, was doch nur dann begründet sei, wenn man das Atom als substantielle Ganzheit, als eine Individualität im Vollsinn des Wortes betrachte.

ebd 324 f  
Im Zusammenhang mit dem PAULI-Prinzip sei hier auf einen Gedankengang MARCHs hingewiesen: Nach MARCH läßt sich dem PAULI-Prinzip die fundamentale Einsicht entnehmen, "daß es Naturgesetze gibt, die ohne alle Mystik etwas wie einen Sinn in die Natur hineintragen. Denn das Prinzip besagt ja, daß in einer Gesamtheit von Teilchen sich jedes in seinem Tun nach dem Tun aller übrigen richtet, so daß die Gesamtheit eine nach einem Plan ausgerichtete Ganzheit bildet. Wobei es sich um eine Ganzheit von eigentümlicher Art handelt. Streng genommen bildet nämlich jedes System von Teilchen eine Ganzheit, da ja die Teilchen immer mit bestimmten Kräften auf einander einwirken, so daß zwischen ihnen

Zu b) (Einheit aus dem Ursprung): "Vom Spin der Elektronen und der Kernbestandteile wird allgemein zugegeben, er sei ein Urphänomen, was sinngemäß doch so viel bedeuten soll, daß die Erstanfänge dieser Realerscheinung nicht irgendwie von außen kommen, sondern dem Atom als solchem innerlich eignen. Gibt man aber dieses Eine zu, so besteht kein Grund mehr, die ganze Erscheinung 'Atom', die eigenartige energetische Verteilung der Innenzustände, die stationären Prozesse, den inneren Bauplan des Ganzen als Urgegebenheiten anzuerkennen<sup>72)</sup>. Aber auch die Letztbestandteile der Atome selber, die Elektronen, Protonen usw., sind eigentliche Urteilchen. Die Kräfte, die aus ihnen ausströmen, sind urgewaltig. Und sie kommen wirklich v o n i n n e n. ... Ihrer ganzen Natur nach sind sie darauf hingeordnet, Teile der Atome

---

eine Verbindung besteht; das hat zur Folge, daß kein Teilchen sich rühren kann, ohne daß jedes der übrigen das zu spüren bekommt. Aber eine Ganzheit von dieser Art ist hier nicht gemeint. In einem System von Teilchen, das nach dem PAULI-Prinzip geregelt ist, kommt nämlich die Beziehung, welche die Teilchen mit einander verbindet, nicht durch Kräfte zustande, sondern sie entspringt aus dem Wesen der Teilchen. Das Prinzip gilt, weil die Teilchen nicht körperliche Dinge, sondern Formen sind. Das schließt eine mehrfache Besetzung eines und desselben Zustandes aus". (Die physikalische Erkenntnis und ihre Grenzen 64) - Um es noch zu verdeutlichen: Weil z.B. ein Elektron "nur aus seinen Qualitäten und sonst aus nichts" (ebd 61) besteht, keinen "inneren unveränderlichen Kern, der seine Identität aufrecht erhält", besitzt und wir darum niemals von einem Elektron behaupten können, daß wir "dasselbe" Teilchen bereits in einem früheren Augenblick beobachtet haben, weil also - in MARCHs Terminologie - das Elektron "substanzlos" ist, deshalb kann man nicht sagen, ein Zustand sei mehrfach besetzt. Die Einsicht, daß es physikalische Ganzheiten gibt, die nicht durch Kräfte, sondern durch das innere Wesen der Teilchen, aus denen sie bestehen, zusammengehalten werden, sei deshalb so wichtig, weil hiermit ein - wenn auch allereinfachstes - Modell für ein biologisches Ganzheitssystem vorliege. Es sei wenigstens soviel erreicht, daß die Zweckmäßigkeit im lebenden Organismus nicht mehr wie ein Wunder erscheine, daß man nicht, wie die Vitalisten, zum Verstehen des sinnvollen Zusammenspiels im Organismus neben den physikalischen überphysikalische Kräfte annehmen müsse, was unhaltbar sei. (ebd 63)

zu sein. Sie streben nicht nach dem Zustand der Freiheit, sondern der Bindung. Die Dissoziation muß in jedem Falle erzwungen werden; für die Kernteilchen braucht es hierzu Riesenenergien"73).

Zu c) (Subordination) erwähnt BUCHER die Quantensprünge der äußeren Elektronen im Atom, wenn ein Elektron einer inneren Schale etwa durch Elektronenstoß aus dem Atom hinausgeworfen ist, ferner das "Verschlucken" eines Elektrons der K-Schale durch den eigenen Kern, sofern seine Stabilität das erfordert. "Dies wird dann umso verständlicher, wenn man den Teilen im Ganzen ohnehin nur ein p o t e n t i e l l e s Sein zuerkennt, was nicht mehr, aber auch nicht weniger besagen soll, als daß die Teile in die Aktualität des Ganzen aufgenommen sind, so daß also ihr 'aktuelles' Sein nur ein partizipiertes, teilhabendes Sein ist, was wohl auch dem Wesensbegriff des Teils am ehesten entspricht: d a s T e i l s e i n i s t S e i n d u r c h T e i l h a b e a m S e i n d e s G a n z e n"74).

Zu d) (Korrelation) nennt BUCHER insbesondere die Korrelation der beiden Hauptteile des Atoms: Kern und Hülle. Der Kern ist das eigentliche "Organisationszentrum" des Atomganzen, "der durch sein Kraftfeld das ganze Atom beherrscht und die Stabilität der Architektonik und der Funktion bewirkt"75). Er ist das "Herz" des Atoms, während den Elektronen, speziell jenen der äußersten Hülle, sozusagen der Verkehr mit der Außenwelt zukommt. "Man könnte fast sagen, daß sie die Funktion der Sinne ausüben"76). Es lege sich die Analogie des Verhältnisses zwischen Kern und Hülle mit dem Zellkern und Zellplasma nahe.

---

Diese Auffassung steht in Zusammenhang mit MARCHS positivistischer Einstellung, die bei vielen Vertretern der modernen Naturwissenschaft anzutreffen ist (vgl. u.a. A.HILDESHEIMER, Die Welt der ungewohnten Dimensionen 47 ff, auch unten S.120).

- 72) Es soll hier wohl heißen: "n i c h t anzuerkennen".  
73) Die Innenwelt der Atome 340  
74) ebd 346 f  
75) ebd 350  
76) ebd 348

Aus diesen Überlegungen zieht BUCHER den Schluß, "daß die Atome echte Naturganzheiten, individuelle, wesenseinheitliche und damit substantielle Gebilde sind und in der Welt des Anorganischen als organisierte Wirkenseinheiten vielleicht eine Rolle spielen, die derjenigen der lebenden Zellen im biologischen Bereich *a n a l o g* ist. Sie sind nicht nur Träger der Art, sondern auch fähig, mit Atomindividuen einer anderen Art sich zu assoziieren und höher organisierte Einheiten zu bilden"<sup>77)</sup>.

Diese substantiellen Ganzheiten sind aber nur deshalb möglich, "weil das Immaterielle in den Natursubstanzen, das Innen, zielstrebig ist. ... Denn Zielstrebigkeit ist eben hier Anlage auf das Ganze hin. Darum wird sie auch als *H o l o t e l i e* bezeichnet, um diese Art der Zielstrebigkeit zu unterscheiden von jeder andern Art der Finalität, der wir sonst etwa in der Natur begegnen"<sup>78)</sup>.

Der obengenannten "höheren Organisationsstufe" gelten BUCHERs weitere Betrachtungen. Durch die Aktualisierung des neuen Ganzen erwachen Möglichkeiten, die in der Isolierung schlummern, so daß sie eine tiefere Seinserfüllung erlangen. "Diese nächst höher organisierte Einheit ist das Molekül, sehr wahrscheinlich aber auch der Kristall"<sup>79)</sup>.

Im *M o l e k ü l* geben die *A t o m e* ihre Individualität preis und hören in gewissem Sinne auf, sie selber zu sein, ähnlich den Zellen, die den Organismus aufbauen. BUCHERs Beweisführung für diese These stützt sich, wie schon bei der entsprechenden Erörterung hinsichtlich der Atome, auf naturwissenschaftliche Phänomene.

Zunächst sei das Molekül- oder Bandenspektrum keineswegs nur die Summe der Spektren der das Molekül aufbauenden Atome, wie-wohl bedeutende Anteile der Atomspektren darin enthalten seien. "Wird ein Molekül durch Energiezufuhr von außen 'angeregt', so werden dadurch nicht nur die Elektronen auf höhere Energie-

---

77) ebd 353

78) ebd 334

79) ebd 354

stufen gehoben, sondern es ändern sich, und zwar ebenfalls quantenhaft, die Schwingungen der Atomkerne, die sie im Molekül gegeneinander ausführen, und dazu noch die Rotationsenergie, die den um ihren gemeinsamen Schwerpunkt rotierenden Atomkernen zukommt<sup>80)</sup>.

Um BUCHERs Ausführungen zu verdeutlichen, sei darauf hingewiesen, daß sich die Energiestrahlung des Moleküls aus drei quantisierten Vorgängen zusammensetzt:

1. aus dem Sprung des Leuchtelektrons,
2. aus der Schwingung der Atome um ihre Gleichgewichtslage im Molekül und
3. aus der Rotationsbewegung des Moleküls um seinen Schwerpunkt<sup>81)</sup>.

Hieraus schließt BUCHER, daß die durch Koppelung dieser drei Strahlungen zu einer linienreichen Bande verbreiterte Spektrallinie des Atomspektrums der beredte Ausdruck für die Erschütterung sei, die ein Elektronensprung im ganzen Molekül hervorrufe. Im übrigen zeige eine genauere Durchsuchung der Bandenspektren und deren Vergleich mit den Atomspektren eine auffallend durchgehende Homologie zwischen Atom und Molekül. Wo sich nicht spezifisch molekulare Einflüsse, bedingt durch die im Molekül vorhandenen mehreren Kraftzentren, auswirken, da "zeigen die Moleküle in allen wesentlichen Punkten des Grundverhaltens einen solchen Grad der Übereinstimmung, daß man unbedenklich alle jene Folgerungen, die wir für die strukturelle Ganzheit und substantielle Individualität der Atome gezogen haben, auch auf die Moleküle übertragen kann, in welche die Atome als Teile eingehen. Das aus den Atomen ausgezeugte Ganze ist eine neue wesenhafte Organisationsstufe innerhalb der anorganischen Seinsschicht"<sup>82)</sup>.

Weiterhin sei das Molekül auch ein s t a t i o n ä r e s Gebilde in dem schon vom Atom ausgesagten Sinne. Wenn bei einer bestimmten "Dissoziationsenergie" das Molekül getrennt wird,

80) ebd 113

81) Hierzu vgl. u.a. W.WESTPHAL, Physik 642 f

82) Die Innenwelt der Atome 358

so sind die Atome mit ungesättigten Valenzen darauf aus, sich wieder ihren "Partner" zu suchen und sich mit ihm zur natürlichen Einheit des Moleküls zu verbinden. Der molekulare Zustand der Materie sei in höherem Grade *n a t ü r l i c h* zu nennen. "Dies ist aber umso verwunderlicher, als das Molekül doch ein differenzierteres *O r d n u n g s g e - f ü g e* darstellt als das Atom. Nun ist aber der Zustand der Ordnung der unwahrscheinlichste. Wo trotzdem Ordnung auftritt und der entropischen Ausnivellierung entgegenwirkt, muß ein ordnungsstiftender Faktor angenommen werden"<sup>83)</sup>. Dieser sei den Naturgebilden innerlich.

Da also die Moleküle naturhaft stationäre Gebilde seien, lasse sich der Folgerung nicht ausweichen, daß es sich bei ihnen auch um echte substantielle Individuen handle, und daß somit die Atome in den Molekülen ihrer Individualität in ähnlicher Weise verlustig gehen, wie etwa die Elektronen in den Atomen. Das bedeute kein Einschmelzen des ganzen Seins, sondern eine spezifische Einordnung des Teils in die Funktion des Ganzen bei relativem Verbleiben der inneren Struktur.

Bevor nun BUCHER diese Überlegungen auch noch auf die Kristalle ausdehnt, diskutiert er selbst einige Einwände, die gegen seine Theorie von der Wesenseinheit des Moleküls erhoben werden:

Zunächst werde gelegentlich eingewandt, daß die Atome in den Molekülen irgendwie "drin stecken" müssen, weil sie im Laufe chemischer Umsetzungen als solche wieder in Erscheinung treten. Ferner lassen sich die für die einzelnen Stoffe charakteristischen Röntgenspektren und die Radioaktivität auch in den Molekülen unverändert nachweisen und schließlich dürfe man eine so wichtige Sache wie das "Untergehen der Atome in den Molekülen" erst dann annehmen, wenn die Tatsachen sie nicht nur zulassen, sondern auch fordern<sup>84)</sup>.

BUCHER stellt dagegen fest, daß die Atome und Moleküle schließlich auch im Organismus eines Lebewesens "drin stecken" und

---

83) ebd 360

84) ThWULF, Lehrbuch der Physik, zit. nach Z.BUCHER, Die Innenwelt der Atome 362

doch sei man heute wohl allgemein überzeugt, daß der lebende Organismus eine Wesenseinheit darstellt. Es komme also darauf an, w i e sie drin stecken. "Die Weise des Seins, der Grad der Verwirklichung, die Art der die Individualität einschränkenden bzw. u.U. aufhebenden Bindung, darauf wäre zu achten"<sup>85)</sup>.

Die Radioaktivität der Moleküle sei überhaupt kein Beweis gegen seine These, da ja nicht bestritten werde, daß sich in den Atomverbindungen die Kerne n i c h t strukturell verändern, denn gerade sie sichern ja als Organisationszentrum die Regeneration der aus dem Molekül entbundenen Atome und stellen so einen wesentlichen Faktor zur Erhaltung der Atomarten dar.

Hinsichtlich der Röntgenspektren bemerkt BUCHER: "Sichtlich unverändert bleibt eigentlich nur die K-Schale, während bei den Linien der L-, M-, ... Gruppen bereits kleinere Abweichungen in den Wellenlängen konstatierbar sind infolge der Störung durch die andern im Molekül vorhandenen Atomrümpfe. In Wirklichkeit aber gehen die Störungen bis in die Kerne hinein, da das von den Hüllenelektronen erzeugte magnetische Feld sich bis in den Kern ausbreitet, dort mit dem Kernspinmoment in Wechselwirkung tritt und so Anlaß zur Hyperfeinstrukturaufspaltung der Spektren gibt. Aber selbst wenn diese Röntgenspektren unverändert blieben, so wäre auch das noch kein Beweis für das formale Verbleiben der Atome im Molekül. Denn mit dem gleichen Argument müßte man dann auch auf das formale Verbleiben der Moleküle in den lebenden Zellen schließen, was, streng begrifflich gedacht, mit der Wesenseinheit der Zelle nicht vereinbar ist. Im Absorptionsspektrum der Zelle findet man nämlich das spezifische Nukleinsäureband oder das Eiweißband und in der Eiweißabsorptionskurve wieder jene der verschiedenen Aminosäuren als rein additive Komponenten enthalten. ... Dabei handelt es sich hier sogar um optische Spektren, die bei der gewöhnlichen Molekülbildung fast vollständig zusammenbrechen. Es ist ja gar nicht anders zu erwarten, als daß das Röntgenspektrum einigermaßen erhalten

bleibt, weil ja auch der Atomrumpf mit dem in ihm sich befindlichen Kerne keine wesentlichen Struktur-änderungen erleidet"<sup>86)</sup>.

Aber die Art der im wesentlichen auf Austauschkräften beruhenden Bindung der Atome zum Molekül, die nicht grundsätzlich verschieden sei von der Bindung der Atombestandteile im Innern des Einzelatoms, sei das Wesentliche, das diese These nicht nur zulasse, sondern fordere.

Noch deutlicher zeigen nach BUCHER die organischen Moleküle ihren substantiellen Ganzheitscharakter. Ein einziges dieser Moleküle könne aus mehreren Hunderttausenden von Atomen aufgebaut sein, die aber ganzheitlich untereinander verbunden seien. Das schließt BUCHER unter anderem aus der Isomerie, denn es sei z.B. nicht gleich, an welcher Stelle eines Benzolringes ein anderes Atom eingeführt werde. Ferner lehre die Biophysik immer eindringlicher, "daß die die Zellen aufbauenden Moleküle viel tiefer ins lebendige Geschehen eingreifen, als man auch nur zu denken wagte"<sup>87)</sup>.

Schließlich sei auch die Annahme, daß es sich bei den Kristallen ebenfalls um "echte einheitliche, sondergestaltliche Formgebilde" handele, zumindest eine sehr gut begründete Meinung. "Man kann es unternehmen, das Skelett, das Gerippe des Kristalls zu 'erklären' und sich dann dabei beruhigen. Will man aber das Phänomen in seiner Totalität deuten, so hat man ernsteste Gründe, auch den Kristall als eine neue, höherorganisierte Sondergestalt der Natur zu betrachten, darin die Atome ihre Eigenexistenz verlieren, um in ihr eine neue Form des Daseins zu erhalten"<sup>88)</sup>.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß das Ziel der BUCHERschen Theorie darin besteht, auch in der unbekannten Natur substantielle Ganzheiten nachzuweisen, die uns als Atome, Moleküle und gegebenenfalls auch als Kristalle entgegentreten. Seine anschließende Unter-

---

86) ebd 364

87) ebd 368

88) ebd 390

suchung läuft darauf hinaus, zu einer Begründung des strengen Hylemorphismus zu gelangen, der hier jedoch nicht weiter gefolgt werden kann.

#### 4. Kritische Stellungnahmen zur Theorie Z.BUCHERS.

a) Unter den Philosophen, die der Theorie BUCHERS kritisch gegenüberstehen, sei zunächst JUNK berücksichtigt, dessen Gedanken schon oben<sup>89)</sup> kurz skizziert wurden.

JUNK wendet sich gegen die Annahme eines immateriellen Faktors in den Atomen. Die Atome seien wohl über m e c h a - n i s c h e Gebilde, müssen aber deshalb nicht auch eine über m a t e r i e l l e Komponente haben. Die Herleitung der Existenz dieses nicht materiellen Faktors aus der in den Atomen waltenden Teleologie erscheint JUNK nicht zwingend. Er schreibt: "Die genannten Erscheinungen können nach unserer Meinung auch ohne Annahme eines immanenten, von der Materie verschiedenen teleologischen und ganzheitbildenden Prinzips erklärt werden. Teleologie und Ganzheit, wie sie im Bereich der Atome beobachtet werden, lassen sich verstehen aus dem Zusammenspiel der den letzten Aufbauelementen der Materie mitgegebenen Kräfte, die durchaus materieller Natur sein können. Auch in dieser Auffassung wird der Unterschied von maschinellen Ganzheiten der Technik gewahrt; im Gegensatz zu diesen sind atomare und molekulare Ganzheiten nämlich Gebilde, die von selbst und notwendig sich durch die Tätigkeit der naturgegebenen Kräfte zusammenfügen"<sup>90)</sup>.

ß) Wie JUNK, so vertritt auch WENZL eine von BUCHER abweichende Auffassung und weist darauf hin, daß Ganzheit und Teleologie nicht unbedingt gekoppelt zu sein brauchen. Er sagt: "Mit der Ganzheit, die es also in allen Seinsreichen gibt, ist auf vitalem und psychischem Gebiet die Finalität eng verbunden, die Zweckhaftigkeit und Zielstrebigkeit, ist eine teleologische Betrachtung gefordert, die übrigens in der 'Kritik der Urteilskraft' schon von KANT als Voraussetzung für das Verstehen des Lebens gefordert wird, nur will er sie bloß als

---

89) Vgl. oben S.31

90) N.JUNK, Buchbesprechung in Scholastik (25) 1950, 136

'regulativ' und nicht als 'konstitutiv', nicht als erfahrungsstiftend anerkennen und neben die Kausalität stellen, wie es E.von HARTMANN mit Recht erstmals wieder getan hat. In der anorganischen Natur finden wir solche echte Finalität nicht"<sup>91)</sup>.

Da aber das materiell Seiende in "elementaren Individuationen" existent werde, ergebe sich die Frage, ob die "Elementarteilchen" die Ganzheitsgesetzlichkeit virtualiter in sich tragen, die sich aber erst unter besonderen "Umweltbedingungen" äußert, nämlich wenn - wie in den Atomen und Molekülverbänden - sich eine Mehrheit von "Elementen" der Anordnung nach hinreichend nahe kommt, oder ob diese Ganzheitsgesetzlichkeit als "übergeordnetes Prinzip" zu den Elementen h i n z u tritt, also als n e u e ganzheitsschöpferische Konstituente auftritt. Diese Frage erscheint WENZL noch unbeantwortbar, ja durch die Erfahrung wohl unentscheidbar<sup>92)</sup>.

g) Einen Schritt weiter geht BÜCHEL, der zu beweisen versucht, daß im physikalischen Bereich - im Gegensatz zum biologischen - "die Rückführung der Systemeigenschaften auf die Eigenschaften der Systembestandteile als nicht nur möglich, sondern im Prinzip durch die Physik schon geleistet und darum der Rückgriff auf einen zusätzlichen Faktor jedenfalls von hierher als nicht gefordert erscheint"<sup>93)</sup>. Auf diese Argumentation muß näher eingegangen werden.

BÜCHEL stellt eingangs heraus, daß BUCHER gegen den Aufweis der m e r o g e n e n Konstitution des Atoms usw. einwenden

---

91) A.WENZL, Weg, Stand und Aufgaben der Philosophie von heute 15

92) A.WENZL, Die philosophischen Grenzfragen der modernen Naturwissenschaft 100

Eine Analogie hierzu sieht WENZL in dem Problem der Urzeugung: "Entstand die erste lebende Zelle, weil eine neue Seinsweise, die des Lebens, auftrat und auftreten konnte; wird die erste lebende Zelle durch diese neue Seinsweise geschaffen, sobald die notwendigen Bedingungen für ihre Existenz gegeben sind, oder entsteht sie von selbst, aber freilich auf Grund von immanenten Potenzen der zusammenkommenden, sich findenden Atome und Moleküle?" (ebd 100 f)

93) W.BÜCHEL, Hylemorphismus und Atomphysik 319

könnte, es seien eben weiter nichts als die "realpotentiellen Anlagen der Teile auf das Ganze hin" aufgezeigt worden. Um diesem Argument die Grundlage zu entziehen, müsse er Beispiele dafür anführen, "daß sich die realpotentiellen Anlagen, die nach BUCHER auf das Ganze hinzielen, auch in solchen Fällen und unter solchen Bedingungen aktualisieren, wo wenigstens BUCHER kaum geneigt sein dürfte, echte, substantielle Ganzheiten anzunehmen. Daraus folgt dann, daß diese Fähigkeiten der Teile zwar reale Potenzen darstellen, aber nicht speziell auf das Atomganze oder ein sonstiges Ganze (im Sinne BUCHERS), sondern allgemein auf die Wechselwirkung mit anderen materiellen Realitäten hin ausgerichtet sind, d.h. daß sie gerade das darstellen, was man wohl sinnvollerweise unter den 'Kräften' der Teile, aus denen eine hologene Ganzheit nicht ableitbar sein darf, verstehen muß"<sup>94)</sup>.

Aus den in dieser Absicht von BÜCHEL gegebenen Beispielen seien die folgenden ausgewählt:

Im Hinblick auf BUCHERS Annahme, der ordnungstiftende Faktor müsse immateriell sein, weil "das Materielle im Raum nur circumscriptive" sei, bemerkt BÜCHEL, daß die Interferenzerscheinungen und allgemeiner alle "wellenhaften" Eigenschaften schon der einzelnen, freien Elementarteilchen es wohl ziemlich unmöglich machen, ihnen einfachhin eine circumscriptive räumliche Gegenwart zuzuschreiben<sup>95)</sup>.

"Auch das 'ektropische' Verhalten findet sich in der gleichen Form, wie es BUCHER beschreibt, schon bei einem einzelnen Elektron, das wir uns in einen Kasten mit für das Elektron undurchdringlichen Wänden eingesperrt denken, das also sicher in keinem Ganzheits-Verband steht: Auch dieses einzelne Elektron zeigt im G r u n d z u s t a n d, d.h. im niedrigsten nach der Quantenmechanik möglichen energetischen Zustand, ein sta-

94) ebd 321

95) Unter einer circumscriptiven Gegenwart versteht man die räumlich scharf begrenzte, im Gegensatz zur verschwommenen, diffusen Gegenwart, wie man sie den freien, in ein Wellenfeld aufgelösten Elementarteilchen zuschreibt.

tionäres Geschehen ohne jede Entropie-Zunahme. ... Auch bei Anregung, d.h. bei Energiezufuhr von außen, zeigt das einzelne Elektron dasselbe Verhalten wie das Atom: Rückkehr in genau den gleichen Grundzustand unter Entropiezunahme in der Umgebung. Dabei ist es wichtig, zu erkennen, warum eigentlich im Innern des Atoms keine Entropie-Zunahme eintritt. Nach der Darstellung BUCHERS könnte man den Eindruck gewinnen, als sei es der ordnungstiftende Faktor im Atom selbst, der die Entropie-Zunahme verhindere. ... Tatsächlich ist es aber so, daß der Eingriff von außen, der zur Anregung des Atoms führt, damit zunächst eine Entropie-Abnahme im Atominnern (auf Kosten einer Entropie-Zunahme in der Umgebung) bewirkt; was das Atom 'von sich aus' tut, nämlich die Rückkehr aus dem angeregten in den Grundzustand, bewirkt dann wieder eine Entropie - Zunahme im Atominnern, die die frühere Entropie-Abnahme gerade kompensiert. Die 'Eigentätigkeit' des Atoms ist also gerade nicht entropisch, zielt im Gegenteil auf Zunahme der Entropie auch im Atominnern ab, solange der Grundzustand noch nicht erreicht ist; nur durch den Eingriff von außen wird insgesamt die Entropie-Bilanz im Atom unverändert erhalten.

Dasselbe gilt für den Einfang - Prozeß; auch er bedeutet eine Wiederzunahme der bei der Ionisation durch einen Eingriff von außen zunächst herabgesetzten Entropie im Atominnern<sup>96)</sup>.

Hinsichtlich der Urphänomene fragt BÜCHEL, ob der Spin als Urphänomen erst dem Atom ganz oder schon seinen Elementen "innerlich" zu eigen sei; er stellt fest, daß schon jedes freie Elektron Spineigenschaften habe. Weiter argumentiert er: "Was schließlich das Streben der Teilchen nach Bindung, nicht nach Freiheit betrifft, so dürfte damit, physikalisch gesprochen, die Existenz anziehender Kräfte zwischen den Bestandteilen des Atoms gemeint sein. Aber ein solches 'Zusammenstreben' braucht wohl nichts

---

96) ebd 323 f

mit einem entelechialen Ganzheitsfaktor zu tun zu haben; denn es tritt in der gleichen Weise auch bei den anziehenden Kräften der klassischen Physik auf. Gewiß kommen diese Kräfte aus dem Innern der Teilchen - aber aus dem Innern der *E i n - z e l* teilchen, nicht des *A t o m g a n z e n*.

Kann man überdies sagen, daß die Dissoziation in *j e d e m* Fall *e r z w u n g e n* werden müsse? Zeigt sich nicht vielmehr gegen Ende des Periodischen Systems hin ein *s p o n t a - n e s* Streben zum radioaktiven Zerfall? ... Gegenüber der wachsenden Zahl von Einzelteilchen verliert das ordnungstiftende, ganzheitliche Prinzip mehr und mehr seinen Einfluß, so daß schließlich ordnungsfeindliche, auflösende Kräfte die Oberhand gewinnen. Demgegenüber ist darauf hinzuweisen, daß die 'anarchische' Tendenz der abstoßenden Kräfte ebenso elementar und ursprünglich ist, wie das von BUCHER ins Auge gefaßte Streben der Teilchen nach Bindung: Um von den *abstoßenden* Kräften zwischen gleichnamigen elektrischen Ladungen ganz zu schweigen, hängt es bei den *zwischenatomaren* Kräften im wesentlichen von der gegenseitigen Spineinstellung in den Atomen ab, ob Anziehung und damit (bei Erfüllung aller Voraussetzungen) Molekühlbildung oder Abstoßung eintritt; den Spin bezeichnet BUCHER aber gerade als 'Urphänomen'<sup>97)</sup>. *Mithin kommt* dieses Urphänomen nicht erst dem Ganzen, sondern bereits den "Elementen" zu.

Über die Beschießung eines Atomkerns mit Materiestrahlen hat BUCHER darauf hingewiesen, daß dieser nicht mechanisch (elastisch) wie zwei Billardkugeln reagiere, vielmehr in einen Zustand der Erregung gerate und der anschließende Zerfall mit einer für den betreffenden instabilen Kern charakteristischen Halbwertszeit nach einem zeitlichen Exponentialgesetz erfolge. Daraus zieht BUCHER den Schluß: "Die eingestrahlte Substanz ist nur die Ursache, *d a ß* im Atominnern etwas geschieht; die Art des Prozesses wird vom Kerne selber bestimmt; es ist eine typische *R e - A k t i o n* aktiver Natur, die der Reaktion der Organismen durchaus *a n a l o g* an die Seite gestellt werden kann"<sup>98)</sup>.

97) ebd 326 f

98) Z.BUCHER, Die Innenwelt der Atome 343

Hiergegen wendet BÜCHEL ein: "Man wird wohl sagen müssen, daß auch ein Warenautomat auf das eingeworfene Geldstück nicht 'passiv wie eine gestoßene Billardkugel' reagiert. Und wenn man nach BUCHER die Reaktion des Atomkerns der Reaktion der Organismen in einem Analogie-Vergleich an die Seite stellen kann, so wäre dies noch mehr berechtigt bei der Reaktion einer elektrischen Rechenmaschine, die für eine beschädigte Röhre automatisch eine neue einschaltet. ... BUCHER vergleicht die Reaktion des Atomkerns mit der der Organismen, weil er in ihr einen Hinweis auf die steuernde Wirksamkeit einer 'Atom-Entelechie' sehen will; wenn aber zur Vollbringung zumindest gleichwertiger Leistungen bei einer Maschine die einmalige Anordnung der Teile ohne fortdauernden entelechialen Einfluß genügt, kann auch beim Atom der Schluß auf einen entelechialen Faktor nicht als zwingend angesehen werden"<sup>99)</sup>.

Hinsichtlich der Austauschkräfte in den Molekülen meint BÜCHEL, daß diese - wenn auch quantitativ weniger bedeutsam - auch bei einem System von mehreren in einen Kasten eingesperrten Elektronen auftreten. Hierfür dürfte aber BUCHER kaum eine besondere forma substantialis annehmen.

Ein anderer charakteristischer Fall für das Auftreten von Austauschkräften sei der Zusammenstoß zweier Wasserstoffatome. "Bei der hinreichenden Annäherung zweier solcher Atome treten in jedem Fall Austauschkräfte auf; die Größe und Richtung dieser Kräfte hängt jedoch wesentlich von der Einstellung der Elektronenspins zueinander ab: Bei gleicher Spinrichtung wirken die Kräfte zwischen den Atomen immer abstoßend, bei entgegengesetzter Spinrichtung tritt zunächst Anziehung und erst bei sehr großer Annäherung Abstoßung ein. Im zweiten Fall kann es also, wenn alle übrigen Erfordernisse erfüllt sind, zur Molekülbildung kommen; im ersten Fall dagegen kommt es zu einem elastischen Zusammenstoß mit anschließender Trennung der Atome, genau wie beim elastischen Zusammenstoß

---

99) W.BÜCHEL, Hylemorphismus und Atomphysik 329 f

zweier Billardkugeln. Soll man aber für die kurze Zeit des Beisammenseins der beiden Atome das Auftreten einer eigenen neuen forma substantialis, ähnlich der forma des  $H_2$ -Moleküls, annehmen? Wenn man die Austauschkräfte als Kriterien für das Vorliegen substantieller Ganzheiten anerkannte, müßte man es tun. Andererseits würde sich aber eine derartige Annahme insofern kaum in die Auffassung BUCHERS einfügen, als er immer die stationären Atom- und Moleküllustände als Charakteristika der substantiellen Ganzheit herausstellt; bei diesem Zusammenstoß handelt es sich aber gerade um einen nicht-stationären Prozeß<sup>100)</sup>.

Etwas ähnliches wie die von BUCHER herangezogene Wechselwirkung des molekular gebundenen Atoms nicht nur mit dem ihm im Molekül unmittelbar benachbarten Partner, sondern mit der Gesamtheit aller Molekülteile, finde sich schon bei jeder Verteilung elektrischer Ladung auf irgendwie gestalteten Leitern: "Es bildet sich ein Gleichgewichtszustand heraus, bei dem alle Ladungen mit allen übrigen, auch den entferntesten, in elektrischer Wechselwirkung stehen"<sup>101)</sup>. Und wenn man diesen Vergleich nicht gelten lassen wolle, weil hier der "Äther" als vermittelndes Medium auftrete, so besitzen auch schon die quantenphysikalischen Einzelteilchen die Fähigkeit zur unmittelbaren Wechselwirkung mit einer Gesamtheit räumlich getrennter materieller Gebilde: "Die Elektronenbeugung an einem Kristall zeigt, daß jedes einzelne durch den Kristall fliegende Elektron mit der Gesamtheit der Kristallatome in Wechselwirkung trat"<sup>102)</sup>.

Abschließend bemerkt BÜCHEL: "Weil das Sein und Wirken der Entelechie nicht aus dem Sein und Wirken der materiellen Elemente abgeleitet werden kann, kann sich ein neues entelechiales Prinzip immer nur aus einem schon vorhandenen, also aus einem lebenden Organismus heraus bilden. Da nun nach

---

100) ebd 332 f

101) ebd 333. Dieser Tatbestand wurde schon von W.KÖHLER als "physische Gestalt" bezeichnet.

102) ebd 333 f, vgl. hierzu unten S.92

BUCHER auch das Wirken der forma substantialis als der 'Atomentelechie' nicht aus dem Wirkvermögen der Atomteile abgeleitet werden kann, würde man erwarten, daß auch ein Atom immer nur aus einem anderen Atom entstünde. Tatsächlich genügt jedoch zur Bildung eines Atoms bzw. Moleküls das passende Zusammenkommen der Teile ohne den Einfluß irgendeines übergeordneten Faktors. Infolgedessen führt die BUCHERSche Konzeption wohl zu der merkwürdigen Folgerung, daß die forma substantialis des Atoms bzw. Moleküls seinsmäßig aus der Potentialität der gleichen Teile und nur der Teile 'eduziert', 'ausgezeugt' wird, aus deren Wirkvermögen sich die Wirksamkeit der forma substantialis nicht allein ableiten lassen soll" <sup>103)</sup>.

Von diesen Überlegungen aus gelangt BÜCHEL zu dem Schluß, daß sich aus "den physikalischen Gegebenheiten auch der modernen Physik die Annahme einer hologenen substantiellen Ganzheitlichkeit des Atoms und Moleküls wohl nicht ableiten läßt" <sup>104)</sup>.

BÜCHEL ist aber bei dieser kritischen Stellungnahme nicht stehen geblieben, sondern hat selbst das Problem der Substantialität im Anorganischen aufzuhellen versucht.

d) Die Frage nach Monismus oder Pluralismus der anorganischen Substantialität.

1. Die materielle Universalsubstanz W.BÜCHELS.

Im Jahre 1948 erschien BÜCHELS Aufsatz "Der Materiebegriff in der modernen Physik" <sup>1)</sup>, in dem er von dem Wellen-Korpuskel-Dualismus ausgehend eine Deutung des Materiebegriffs zu geben versuchte, in Weiterführung der bereits skizzierten Gedanken JUNKS <sup>2)</sup>.

---

103) ebd 335

104) ebd 335

1) Philosophisches Jahrbuch 1948, 55 ff

2) Vgl. oben S.31

BÜCHEL geht davon aus, daß sich zwei physikalische Phänomene gegenüberstehen: Die Interferenzerscheinungen, die ein räumlich-zeitlich periodisches Geschehen fordern, und der unstetig-quantenhafte Transport von Energie und Ladung, der irgendwelche ungeteilte, in sich abgeschlossene Substanzen voraussetze. Bei den Bezeichnungen "Wellen" und "Korpuskeln" handelt es sich jedoch um Bilder, von denen man jeweils nur bestimmte, brauchbare "Elemente" anwende, von den anderen dagegen, wie z.B. der kontinuierlichen Energieübertragung der Welle oder der punktförmigen Raumbezogenheit der Korpuskel, abstrahiere, ja sie direkt leugne.

BÜCHEL versucht, aus den "brauchbaren" Elementen einen neuen Materiebegriff synthetisch aufzubauen. Hiernach sei das Elementarteilchen ein substantielles Seiendes, jedoch "nicht an einem einzelnen Raumpunkt lokalisiert, sondern in einem gewissen Raumbereich überall gegenwärtig, und zwar so, daß überall nicht nur ein Teil des Teilchens, sondern das ganze ungeteilte Teilchen mit seiner ganzen ungeteilten Masse, Energie, Ladung usw. gegenwärtig ist. Dabei ist das Teilchen nicht etwas Starres, Ruhendes, sondern trägt in sich ein beständiges räumlich-zeitlich periodisches Geschehen"<sup>3)</sup>.

Zwar lassen sich diese Elemente nicht in einem anschaulichen Modell ohne Widerspruch vereinen, aber es brauche ja nicht alles, was wirklich ist, auch anschaulich vorstellbar zu sein. Man denke nur an den Begriff der Seele, der übrigens viel Ähnlichkeit habe mit dem neuen Materiebegriff im Hinblick auf die Allgegenwärtigkeit innerhalb eines gewissen Raumbereiches.

Aber auch die Verbindung des substantiellen Seins mit dem zeitlich-periodischen Geschehen könne man sich verdeutlichen, und zwar nicht nur am Beispiel der Seele, sondern an jeder lebenden Substanz. "Denn jedes Leben besagt - im Bereich des Endlichen - wesenhaft Veränderung, Werden und Vergehen, also ein Geschehen, und zwar ein Geschehen, das sich nicht nur sozusagen äußerlich am Sein der lebenden Substanz abspielt, son-

dern das sich gerade in diesem Sein vollzieht. Deshalb kann es keinen Widerspruch bedeuten, wenn wir auch bei den materiellen Elementarteilchen annehmen, daß ihr Sein kein starres, statisch-ruhendendes Sein ist, sondern in sich ein beständiges Geschehen trägt, eben diese zeitlich-periodischen Veränderungen, dieses Pulsieren, das zusammen mit der räumlich-periodischen Verschiedenheit die Voraussetzung für alle Interferenzerscheinungen bildet" <sup>4)</sup>.

Die hier erwähnte "Allgegenwärtigkeit" der Elementarteilchen zeigt, daß es nicht möglich ist, Beobachtungen im mikrophysikalischen Bereich einfachhin zu objektivieren, sondern daß "komplementäre" Feststellungen zu berücksichtigen sind.

Diese Erkenntnis mag mit daran beteiligt gewesen sein, daß BÜCHEL Zweifel an der durch die Beobachtung nahegelegten Existenz einer Mehrzahl von materiellen Individuen <sup>5)</sup> kamen. So ergibt zwar die Messung der Energie einer elektromagnetischen Welle der Frequenz  $\nu$  ein ganzes Vielfaches des Energiequantums  $E = h \cdot \nu$ , legt also die Annahme einer Existenz diskreter Energiequanten (Lichtquanten, Photonen) nahe, doch ist "komplementär" zu bemerken, "daß zwischen der Anzahl solcher Lichtquanten eines bestimmten Energiegehalts, die sich etwa in einem abgeschlossenen Hohlraum befinden, und der elektrischen Feldstärke der entsprechenden elektromagnetischen Welle eine Unschärfenbeziehung ähnlicher Art besteht wie z.B. zwischen Ort und Impuls eines (korpuskular aufgefaßten) Teilchens: Je genauer die elektrische Feldstärke bestimmt ist, desto mehr muß die Anzahl der Lichtquanten unbestimmt bleiben, und umgekehrt" <sup>6)</sup>.

Diese Unbestimmtheit darf aber nicht nur als subjektive Unkenntnis eines an sich objektiv eindeutig bestimmten Sach-

---

4) ebd 59

5) Individuen im Sinne individueller Substanzen. - Wie VAN MELSEN bemerkt, zeichnet sich ein materielles Individuum durch eine "natürliche Kohärenz in Raum und Zeit" aus (vgl. unten S. 136 Anm. 2). - Vgl. ferner die Definition THOMAS' oben S. 46 Anm. 5

6) W. BÜCHEL, Individualität und Wechselwirkung im Bereich des materiellen Seins, 19 (Im folgenden zitiert: Individualität und Wechselwirkung).

verhaltes angesehen werden<sup>7)</sup>, sondern der makrophysikalisch gewonnene Begriff ist nicht im eigentlichen Sinne auf mikrophysikalische Verhältnisse anwendbar. Das bedeutet aber, "daß auch der Begriff der (nicht räumlich, sondern seinsmäßig) diskreten abzählbaren 'Quanten' auf die mikrophysikalische Wirklichkeit im eigentlichen unmittelbaren Sinn gar nicht anwendbar ist"<sup>8)</sup>.

Von hier gehen die folgenden Überlegungen BÜCHELS aus:

"Betrachtet man vom spekulativen Standpunkt aus den Begriff des transeunten Wirkens, also jenes Geschehens, bei dem durch den aktiven Einfluß eines handelnden Subjekts an einem erleidenden Subjekt eine Veränderung hervorgerufen wird, so kann man sich des Eindrucks wohl kaum erwehren, daß ein solches Geschehen eigentlich zu einer gewissen Individualitätsauflockerung<sup>9)</sup> der Wirkpartner führen müsse"<sup>10)</sup>, und zwar aus folgendem Grunde: Die Akzidentien stehen zur Substanz in einem Akt-Potenz-Verhältnis. Dies darf aber nicht so

---

7) Zu HEISENBERGs Unschärfe-Relation bemerkt MARCH: "Es ist nicht so, daß die Natur uns durch ein Gesetz daran hindert, die genaue Lage und Geschwindigkeit einer Partikel in Erfahrung zu bringen. Die Unschärfen  $\Delta p$  und  $\Delta q$ , die in die Relation  $\Delta p \cdot \Delta q \geq h$  eingehen, sind nicht die möglichen Abweichungen der für  $p$  und  $q$  gefundenen Meßwerte von den 'tatsächlichen' Werten von  $p$  und  $q$ , sondern sie bedeuten, daß eine gleichzeitige Messung von  $p$  und  $q$  diese Größen innerhalb der Bereiche  $\Delta p$  und  $\Delta q$  u n d e f i n i e r t läßt. Das Zeichen  $\Delta$  ist somit nicht als Fehler, sondern als Undefiniertheit zu lesen. Mit Undefiniertheit ist dabei gemeint, daß der Meßakt, der die Korpuskel erst aus dem Wellenfeld erzeugt, diese nicht mit einem scharfen Wert von  $p$  und einem scharfen Wert von  $q$  ausstattet, sondern diesen Größen ein gewisses Maß von Verschwommenheit beläßt. Es ist diese Verschwommenheit, die durch  $\Delta p$  und  $\Delta q$  gemessen wird". (Die physikalische Erkenntnis und ihre Grenzen 70) - BÜCHEL stellt nun fest, daß die Unschärfebeziehung zwischen der Anzahl der Lichtquanten und der elektrischen Feldstärke und die zwischen Ort und Impuls von prinzipiell gleicher Art seien. (Individualität und Wechselwirkung 19)

8) ebd 20

9) Individualität hier im Sinne von Abgegrenztheit, Abgeschlossenheit. - BÜCHEL vernachlässigt allerdings das Merkmal des Insichseins (vgl. auch unten S.125).

10) Individualität und Wechselwirkung 2

aufgefaßt werden, als ob die Akzidentien die Substanz nur oberflächlich berühren, vielmehr durchformen sie als "actus" die Substanz. Da nun der Einfluß eines Subjektes auf ein anderes darin besteht, daß eine akzidentelle Bestimmung des erleidenden Subjekts aufgehoben oder neu hervorgebracht, die Substanz also umgeformt wird, führe dieser "Einfluß" zu einer gewissen Auflockerung der individuellen Abgrenzung und Abgeschlossenheit der beiden Wirkpartner von einander.

Ein rein transeuntes einseitiges Wirken komme aber in der Natur nicht vor, vielmehr handele es sich stets um eine Wechselwirkung, auch wenn sie im Einzelfall nicht spürbar sei, wie etwa beim Fallen eines Steines auf die Erde.

Wechselwirkung dürfe man aber nicht nur als ein Ineinander transeunten Wirkens ansehen, sondern sie erscheint BÜCHEL nach Modifizierung der Auffassung v. HARTMANNs als eine Verbindung von *t r a n s e u n t e m* und *i m m a n e n t e m* Wirken. Betrachtet man etwa den Zusammenstoß einer ruhenden Kugel A und einer bewegten Kugel B, so stellen das Abbremsen der Kugel B und die Beschleunigung der Kugel A zwei verschiedene Seiten eines und desselben Wirkaktes dar. Das Wirken erscheint daher "als transeunt, insofern der von A mitgesetzte Wirkakt eine Veränderung an B, als immanent, insofern er eine Veränderung an A selbst hervorbringt (und entsprechend umgekehrt). Diese 'I m m a n e n z' des materiellen Wirkens prägt sich noch deutlicher aus bei den Prozessen der *S e l b s t v e r ä n d e r u n g*, die die Mikrophysik kennt; denn wenn sich z.B. ein (freies) Neutron 'spontan', d.h. ohne jeden erkennbaren äußeren Einfluß in ein Proton und Elektron verwandelt, so wird man dies aller Wahrscheinlichkeit nach als eine echte 'Selbstveränderung' ansprechen müssen (und nicht als Zerfall eines aus Proton und Elektron in üblicher Weise zusammengesetzten Gebildes, weil z.B. die Zusammensetzung eines Protons und Elektrons

kein Neutron, sondern ein Wasserstoff-Atom ergibt)"<sup>11)</sup>.

Um dem Einwand zu begegnen, daß von einer Verschmelzung oder Individualitätsauflockerung der Wirkpartner, wie sie zur Setzung eines gemeinsamen Wirkaktes doch erforderlich wäre, in der Erfahrung nichts zu erkennen sei, ist eine Betrachtung des mikrophysikalischen Geschehens notwendig.

Die Frage lautet: Wie hängen die Träger elektrischer Ladungen mit dem von ihnen erzeugten elektromagnetischen Feld und wie die Neutronen und Protonen mit dem von ihnen erzeugten "Kernkraftfeld" zusammen?

In der klassischen Physik betrachtete man im allgemeinen Elektronen und Protonen als Realitäten sui generis neben dem Äther, die jedoch den Zustand des Äthers in ihrer Umgebung modifizieren, selbst aber vom Zustand des benachbarten Äthers beeinflußt werden sollten. Nun sei aber die Quantenphysik gerade dadurch ausgezeichnet, daß sie "Teilchen" und "Wellen", also "Felder" als verschiedene Erscheinungsweisen derselben Realität auffasse. "Um zum Verständnis des quantenphysikalischen Zusammenhangs zwischen den Ladungsträgern und dem von ihnen erzeugten Kraftfeld zu gelangen, kann man von der Erfahrungstatsache ausgehen, daß elektrische Ladungsträger, z.B. die Elektronen in der Elektronenhülle des Atoms, in der Lage sind, Lichtquanten zu emittieren und zu absorbieren. Im mathematischen Formalismus der Quantenphysik ergibt sich das ohne weiteres, wenn man die mathematische Beschreibung des klassisch-physikalischen elektromagnetischen Feldes gemäß den Prinzipien modifiziert, die ganz allein den Übergang von der klassischen zur Quantenphysik bewirken (Ersetzung der klassischen Variablen durch Operatoren mit entsprechenden Vertauschungsregeln); daraus ergibt sich automatisch das Auftreten diskreter Werte für die Energie elektromagnetischer Wellen, also das Auftreten von 'Lichtquanten', und die Verknüpfung der Ladungsträger mit den Kraftlinien, die in der klassischen Physik die Ladungsträger zur Emission und Absorption elektro-

---

11) ebd 6

magnetischer Wellen befähigte, bedeutet in der quantenphysikalischen Umdeutung, daß die Ladungsträger die Lichtquantenzahl erhöhen bzw. vermindern, also Lichtquanten emittieren bzw. absorbieren können. Bei dieser Erzeugung bzw. Vernichtung von Lichtquanten können im Unterschied zur klassischen Physik u.U. auch die Ladungsträger selbst verschwinden bzw. neu entstehen; man denke an die Verwandlung eines Gamma-Quants, also eines sehr energiereichen Lichtquants, in ein Elektron-Positron-Paar oder umgekehrt an die Verwandlung eines Elektron-Positron-Paares in zwei Gamma-Quanten"<sup>12)</sup>.

Prinzipiell gleichartig liegen die Verhältnisse beim Zusammenhang der Protonen und Neutronen mit dem "Kernkraftfeld", wenn auch alle Einzelheiten noch nicht durchschaubar sind. Auch hier treten diskrete Energiewerte, die Mesonen, auf, die von den Nukleonen erzeugt bzw. absorbiert werden. Die Kraftwirkungen z.B. zwischen zwei Neutronen, die einander genügend nahe sind, beschreibt man unter Verwendung des Partikelbildes durch einen gegenseitigen Mesonenaustausch. "Eine tatsächliche Mesonenerzeugung ist jedoch unter den hier angenommenen Bedingungen nicht ohne weiteres möglich, da die Neutronen an die zu erzeugenden Mesonen Energie abgeben müßten (die Mesonen besitzen eine Ruhemasse, der nach der Relativitätstheorie eine bestimmte Energie entspricht, und außerdem besitzt jedes sich bewegende Meson natürlich eine bestimmte Energie der Bewegung), und die (als ruhend vorausgesetzten) Neutronen besitzen keine frei verfügbare Energie, die sie abgeben könnten. Die Gültigkeit des Satzes von der Erhaltung der Energie, der also der Erzeugung von Mesonen im Wege steht, erfährt jedoch in der Quantenphysik eine Einschränkung durch die Unschärfenbeziehung von Energie und Zeit"<sup>13)</sup>. Diese Unschärfenbeziehung läßt für eine sehr kurze Zeitspanne ( $\Delta t \ll 10^{-23}$  sec) trotz Gültigkeit des Energiesatzes eine Schwankung der Gesamtenergie gerade um den Betrag zu, der für die Erzeugung eines

---

12) ebd 20

13) ebd 21

Mesons erforderlich ist, so daß die Quantenphysik derartige Prozesse für wahrscheinlich hält. Man bezeichnet sie, da sie mit dem Energiesatz nur unter Zuhilfenahme der Unschärfebeziehung vereinbar und infolgedessen nicht direkt beobachtbar sind, als "virtuelle Prozesse".

Diese quantenphysikalischen Erkenntnisse versucht BÜCHEL philosophisch zu interpretieren. Er geht dabei von der Arbeitshypothese aus, daß elektrische Ladungsträger und Nukleonen individuell-selbständige Substanzen darstellen, um dann diese Hypothese durch Vergleich mit empirischen Gegebenheiten als sehr unwahrscheinlich zu erweisen.

Zunächst betrachtet BÜCHEL die "reelle" (also unmittelbar beobachtbare) Erzeugung und Absorption von Mesonen. Diese Prozesse wären unter Berücksichtigung seiner Arbeitshypothese aufzufassen als Erzeugung neuer Substanzen durch eine Art substantieller Teilung der erzeugenden Teilchen, bzw. als Eingehen und Untergehen der Substanz des Mesons in die des Nukleons.

"Nun treten genau die gleichen mathematischen Ausdrücke, die im quantenphysikalischen Formalismus der 'reellen' Prozesse dieses substantielle 'Hervorgehen' bzw. 'Eingehen' darstellen (die sog. Erzeugungs- bzw. Vernichtungsoperatoren), auch im Formalismus der 'virtuellen' Prozesse auf; wir müssen also - immer auf der Grundlage der oben angegebenen Arbeitshypothese - wohl schließen, daß es sich auch bei den 'virtuellen' Prozessen um ein substantielles 'Hervorgehen' und 'Eingehen' handelt. Während sich jedoch bei den 'reellen' Erzeugungsprozessen dasjenige Substantielle, das aus der Substanz des erzeugenden Teilchens hervorgeht, von der erzeugenden Substanz so weit abhebt und loslöst, daß es als neues, individuell-selbständiges Teilchen auch experimentell nachgewiesen werden kann, ist bei den 'virtuellen' Prozessen jedenfalls eine solche getrennte experimentelle Nachweisbarkeit des substantiell Hervorgehenden prinzipiell unmöglich"<sup>14)</sup>.

Die Deutung dieser "virtuellen" Prozesse ist nach BÜCHEL auf zwei Weisen möglich: So könnte man annehmen, "daß auch bei den virtuellen Prozessen das substantiell Hervorgehende sich von der erzeugenden Substanz völlig loslöst und somit zu individueller, selbständiger Existenz kommt, daß aber die Lebensdauer dieses selbständigen Teilchens zu kurz ist, um einen experimentellen Nachweis zu gestatten; das wäre die Auffassung, die der üblichen allgemeinverständlichen Darstellung der virtuellen Prozesse auf der Grundlage des Partikel-Bildes ... entspräche"<sup>15)</sup>. Andererseits wäre aber auch die Annahme möglich, "daß sich bei den virtuellen Prozessen das Substantielle, das aus der erzeugenden Substanz hervorgeht, von dieser erzeugenden Substanz gar nicht völlig loslöst (und dann entsprechend in der absorbierenden Substanz auch gar nicht völlig untergeht, sondern gleichsam als substantielle 'Brücke' oder 'Klammer' zwischen der erzeugenden und der absorbierenden Substanz steht); auch diese Auffassung stünde in gutem Einklang mit der Tatsache, daß die virtuellen Teilchen nicht in sich selbst, sondern nur durch ihre Auswirkungen auf die erzeugenden bzw. absorbierenden Teilchen (Verschiebung der Energieterme des Gesamtsystems usw.) experimentell nachweisbar sind"<sup>16)</sup>.

Um zwischen diesen beiden Möglichkeiten entscheiden zu können, betrachtet BÜCHEL zunächst die Beugung von Röntgenquanten an den Atomen eines Kristallgitters, einen Vorgang, den die Quantenphysik ebenfalls als virtuelle Absorption mit anschließender Reemission des Röntgenquants durch die Atome beschreibt. Um die Beteiligung aller Atome bei diesem Prozeß erklären zu können<sup>17)</sup>, sieht sich BÜCHEL genötigt, die Virtualität des Absorptionsvorganges so zu deuten, daß das Quant von jedem der beteiligten Atome nicht vollständig, sondern nur teilweise absorbiert (und wieder emittiert) wird<sup>18)</sup>. Ferner erscheint eine derartige Deutung der Emission und Absorption naheliegend, wenn man die Vorgänge im Wellenbild unter Berücksichtigung der Kohärenzlänge des Wellenzuges betrachtet<sup>19)</sup>.

15) ebd 23

16) ebd 23 f

17) Vgl. oben S.83

18) Individualität und Wechselwirkung 24 f

19) ebd 25

Aus diesen Erwägungen sowie einer weiteren Überlegung über die Unbestimmtheit der Feldquantenzahl sieht sich BÜCHEL genötigt, die virtuelle Emission und Absorption als irgendwie nur partielle Emission bzw. Absorption aufzufassen. Das bedeutet aber für den virtuellen Feldquantenaustausch zwischen elektrischen Ladungsträgern oder Nukleonen, "daß die erzeugten Feldquanten sich nicht völlig von den erzeugenden Teilchen loslösen und auch nicht völlig von den absorbierenden Teilchen aufgesaugt werden, sondern als eine Art substantieller 'Klammer' oder 'Brücke' zwischen den Ladungsträgern bzw. Nukleonen stehen"<sup>20</sup>).

Diese "Brücke" müsse - wie es wiederum quantenphysikalische Erwägungen nahelegen - im Sinne eines "(relativ) stationären substantiellen Zusammenhangs" gedeutet werden, der jedoch nicht "statisch" aufzufassen sei, sondern gerade den Grund des Auftretens von Kraftwirkungen darstelle.

Es muß nun beachtet werden, daß BÜCHEL zur Annahme dieser substantiellen Klammer gelangt ist, indem er von der Arbeitshypothese ausging, die Elementarteilchen seien diskrete Substanzen. Dagegen bedeutet aber gerade die Existenz dieser Klammer, daß die Teilchen sich nicht mehr in voller substantieller Diskretheit und individueller Selbständigkeit gegenüberstehen. "Diese Auflockerung der individuellen Eigenständigkeit ist offenbar um so größer, je intensiver die Wechselwirkung und damit der virtuelle Feldquantenaustausch zwischen den betreffenden Teilchen ist. Da zwischen dem substantiellen Sein der verklammerten Teilchen und dem der Klammer selbst ein 'fließender' Übergang besteht - das besagt ja gerade unsere Deutung der virtuellen Prozesse als nur partieller Emission bzw. Absorption -, wird kaum anzunehmen sein, daß die Klammer von verschiedener substantieller Wesensart ist als die verklammerten Teilchen. Und da prinzipiell alle Teilchen in der Welt wenigstens durch die allgemeine Massenanziehung und den entsprechenden virtuellen Gravitonenaustausch in Wechselwirkung miteinander stehen und somit substantiell miteinander verklammert sind, erscheint die ganze materielle

---

<sup>20</sup>) ebd 26

Welt als ein einziges substantiell zusammenhängendes Gebilde - allerdings mit einer gewissen 'Körnung', mit verschiedenen Intensitätsgraden und 'Knotenpunkten' der seinsmäßigen 'Dichte', wie sie in den teilchenhaften physikalischen Erscheinungen zum Ausdruck kommt<sup>21)</sup>.

Von hier aus löst sich das oben<sup>22)</sup> dargestellte Problem der Wechselwirkung, die zu einer Individualitätsauflockerung der Substanzen zu führen schien, insofern, als dieses Wirken sich nicht zwischen selbständigen Einzelsubstanzen, sondern zwischen verschiedenen Akzidentien der Universalsubstanz abspielt.

"Will man an der Zurückführung auf eine substantielle Aufgliederung festhalten, so überträgt sich die Nichtobjektivierbarkeit der Begriffe, mit denen die Physik die akzidentelle Aufgliederung beschreibt, auf den ontologisch-substantiellen Bereich. Man müßte dann sagen, daß die ontologische Alternative 'eine (numerisch) einzige oder viele (numerisch) verschiedene Substanzen' auf die mikrophysikalische Wirklichkeit im strengen, eigentlichen Sinn ebenso wenig anwendbar ist wie die physikalische Alternative 'emittiert oder nicht emittiert'; es ließen sich über die ontologische Einheit bzw. Vielheit der anorganischen Substanz überhaupt keine eindeutigen, objektiv gültigen Aussagen machen.

Beschränkt man die erfahrungsgemäß gegebene Aufgliederung dagegen auf den akzidentellen Bereich, so hätte man (wenigstens zunächst) den Vorteil, auch die damit verbundene Nichtobjektivierbarkeit auf den akzidentellen Bereich beschränken und im substantiell-ontologischen Bereich die eindeutige und objektiv im strengen Sinn gültige Aussage machen zu können, daß die materielle, anorganische Welt eine einzige Substanz darstelle.

Bei der letzteren Auffassung würde also die gesamte materiell-anorganische Wirklichkeit eine einzige Substanz darstellen, welche jedoch nicht 'einfach' ist, sondern sich aus 'inte-

---

21) ebd 27 f

22) Vgl. S. 88

gralen Teilen' zusammensetzt"<sup>23)</sup>.

Dies sei auch vom Standpunkt der allgemeinen Ontologie aus nicht weiter befremdlich. "Da die Einheit ein transzendentes (im scholastischen, nicht im kantischen Sinn) Attribut des Seins ist und das anorganische Sein die unterste Seinsstufe darstellt, kann auch die Einheit des anorganischen Seins nur sehr unvollkommen sein. Bei einer so unvollkommenen substantiellen Einheit ist aber doch wenigstens mit der Möglichkeit zu rechnen, daß eine Aufgliederung, die sich an sich nur auf den akzidentellen Bereich bezieht, eben wegen der 'Schwäche' des substantiellen Seins auch eine entsprechende substantielle Aufgliederung zur Folge hat. Wenn die mittelalterliche Scholastik lehrte, daß durch bloß mechanische Aufteilung eines Körpers, also durch einen Prozeß, der an sich nur die akzidentelle Gestalt des Körpers beeinflusst, aus der einen Substanz zwei Substanzen werden, so deutet dies doch in die gleiche Richtung"<sup>24)</sup>. Wenn BÜCHEL daher von einer anorganischen Universalsubstanz und ihren integralen Teilen spricht, so meint er jene Art des substantiellen Zusammenhangs, die ebensogut als Verschmelzung einer Vielheit von Substanzen aufgefaßt werden kann.

Nun erscheint es BÜCHEL auch nicht als unmöglich, daß höhere substantielle Prinzipien (z.B. Lebensprinzipien) je einen Teil der materiellen Universalsubstanz informieren<sup>25)</sup>, so daß Gebilde entstehen, die "allseitig und vollständig betrachtet, als individuell verschiedene Substanzen angesprochen werden müssen, obwohl auf der Ebene des rein Materiellen der substantielle Zusammenhang der Universalsubstanz erhalten bleibt"<sup>26)</sup>.

---

23) Philosophische Probleme der modernen Physik XI/29

24) ebd XI/30f

25) Hierbei setzt BÜCHEL die Gültigkeit der Lehre von der pluralitas formarum voraus (vgl. oben S.18), geht aber noch weiter, indem er z.B. beim Eintritt in einen Organismus eine höhere Information von "integralen Teilen" ("Körnungen") der anorganischen Universalsubstanz annimmt (vgl. Philosophische Probleme der modernen Physik XI/32).

26) Individualität und Wechselwirkung 13

Die Veröffentlichung BÜCHELS hat POHL zum Anlaß genommen, seine bereits früher aufgestellte These<sup>27)</sup> gegen BÜCHEL zu verteidigen und der Auffassung von der materiellen Universalsubstanz Bedenken entgegenzuhalten, die sich vorwiegend auf philosophische Überlegungen stützen.

## 2. Die Bedenken H. POHLs gegen W. BÜCHELS Theorie.

POHL richtet an BÜCHEL die Frage: "Ist die Interpretation des mathematischen Apparates soweit sichergestellt, daß sie als Grundlage für Schlüsse von größerer philosophischer Tragweite dienen kann?"<sup>28)</sup> Die Deutung vieler Formalismen sei doch nur relativ, mit vorsichtiger Reserve angebbbar. Man denke nur an die Wandlungen, die in der Quantenphysik der Begriff "Welle" durchgemacht hat.

Weiter betont POHL, daß mit der Feststellung, die Protonen, Neutronen, Elektronen, Mesonen und Lichtquanten seien *k e i n e* Substanzen, noch nicht folge, die materielle Welt müsse *e i n e* Substanz sein. Vielleicht liegt die Substanz in einer noch tieferen Schicht, so daß man etwa von einer substantiellen Diskretheit im Allgemeinen sprechen könne, ohne genauer zu wissen, was letztlich dieses Diskrete ist. "So gesehen wäre also die Argumentation BÜCHELS gegen Substanzen gerichtet, von denen es noch gar nicht ausgemacht ist, daß sie Substanzen sind, zwischen denen darum auch keine 'substantiellen Brücken' bestehen"<sup>29)</sup>.

Übrigens gebe es die von BÜCHEL erwähnten "substantiellen Brücken" auch bei den Pflanzen, denn was sei die weitverbreitete vegetative Vermehrung im Grunde anderes als eine Vermehrung durch Bildung von "substantiellen Brücken", mit deren Abbruch die Teile selbständige Individuen werden? "Hier stehen wir also vor demselben Problem: Soll man die ganze Generationenreihe

---

27) Vgl. Der Weltäther; vgl. auch unten S.103 ff

28) Zur Frage der anorganischen Substanz 558

29) ebd 558

als eine Substanz ansehen, oder sind die einzelnen (getrennten) Pflanzen individuell-selbständig? Wenn das zweite, so muß man substantielle Verklammerungen in Kauf nehmen"<sup>30)</sup>

Schließlich sei es nicht unangebracht, das ganze Problem einmal in einer Zusammenschau im Rahmen des Stufenbaues der Welt zu betrachten. POHL prüft die Ausgeprägtheit der Individualität in den verschiedenen Seinsbereichen und bemerkt: die Einheit und Individualität nimmt beim Übergang von den durchschnittlich kleineren, in sich geschlossenen Hohlwesen (Tieren) zu den vielfach weit in den Raum ausgreifenden Blattwesen (Pflanzen) ab. "Es liegt nun nahe, die Analogie in derselben Linie weiterzuführen und den dritten Bereich, den der anorganischen Substanz (-en), so zu beschreiben: Der Umfang, das Ausgreifen geht noch weiter, ja die Begrenzung fällt überhaupt fort, eine Unterscheidung von Individuen ist belanglos, derart ... daß man im Grunde mit demselben Recht von einer einzigen, aber 'aufgegliederten' wie von vielen, aber miteinander 'verschmolzenen' Substanzen sprechen könnte: die eine unzentrierte Universalsubstanz!"<sup>31)</sup> Insoweit ergäbe sich also eine Annäherung an BÜCHELS Standpunkt.

Jedoch sei noch eine andere Sichtweise, eine mehr dynamische möglich, die vor allem darauf sehe, wie die Substanzen aufeinander wirken und dabei doch selbst erhalten bleiben.

"Das Tier distanziert sich in seiner Geschlossenheit weitgehend von der Umwelt, es ist durch seine Organisation, besonders durch seine Sinne, so eingerichtet, daß es seine Verbindung mit der Umwelt leicht überwachen kann. Es braucht auch diese Kontrolle, da es infolge seiner Beweglichkeit viel herumkommt und 'auswählen' muß, um nicht unter den mannigfachen Eindrücken und Einflüssen seine Selbständigkeit zu verlieren. Die Pflanze ist weniger beweglich, stärker an die Umwelt gebunden. Eine zu strenge Kontrolle wäre da eher hinderlich, wenn auch die dem Leben eigene Selbstregu-

---

30) ebd 559

31) ebd 560

lation bleibt. Die Pflanze muß sich notgedrungen öffnen, damit allerdings ihren Selbstand herabsetzen. Endlich die anorganische Elementarsubstanz: sie ist ganz an das hic et nunc ausgeliefert, sie ist ganz relatio, ein ausgegossenes, verströmendes Sein, ohne Selbstkontrolle. Sie ist nur noch soviel Selbstand, als sie braucht, um nicht nur 'Weg', sondern doch 'Haltpunkt', sich irgendwie abhebender Umschlagplatz für die ankommenden und weiterzugebenden Einflüsse zu sein. Begrenzung dieser Substanz ist das jeweilige hic et nunc, das sich aber wegen des völligen Offen-seins der anorganischen Einheiten letztlich (wenigstens mittelbar) auf die ganze Welt erstreckt. Hier gibt es kein Innen, nur ein Außen: rein transeuntes Wirken vieler Einzelsubstanzen.

Wer will diese Alternative entscheiden? Hypothese steht gegen Hypothese. Immerhin ist die eine, die ältere, in possessione, solange kein sicherer Gegenbeweis vorliegt"<sup>32)</sup>.

Wenn auch "Hypothese gegen Hypothese" steht, so ist doch unverkennbar, daß POHL zur letzteren dieser beiden Auffassungen neigt. Abschließend macht er noch auf einige Fragen aufmerksam, die sich im Zusammenhang mit BÜCHELS Versuch ergeben: "Wie stellt sich etwa in der neuen Auffassung die Kausalität dar? Als ein Wirken zwischen Akzidentien oder zwischen Teilen einer Substanz, oder ist es die eine Weltsubstanz, die bloß Kausalität 'mimt'? Wenn dann die Teile oft entgegengesetzte Eigenschaften (Ladungen ...) haben und aufeinander wirken, kann man solches Wirken noch auf die eine Substanz zurückführen? Was schließt derartige 'Teile' überhaupt zu e i n e r Substanz zusammen? Sie selbst? Dann sind sie, die 'Teile', in Wirklichkeit die bestimmenden Träger des Geschehens, also Substanzen ... . Wird der Zusammenhalt durch etwas außer den Teilen Liegendes besorgt, durch etwas von ihnen Verschiedenes, dann ist wohl Dualismus mit Weltentelechie, Weltseele ... die Folge. Weitere Fragen:

Welchen Sinn erhält die actio transiens? Was sind Naturgesetze, welches ist ihr Fundament? - Es gäbe jedenfalls ein großes Umdenken, das neue Probleme aufrührt, in mancher Beziehung aber nicht unsympathisch erscheint. So könnte z.B. der Vorwurf zum Schweigen gebracht werden, den man heute oft hört, die Scholastik denke die Kausalität zu isoliert als Beziehung zwischen einem aus dem Zusammenhang gelösten A und einem ebensolchen B; tatsächlich, so betonen N.HARTMANN ..., A.MARCH ... u.a., ist immer die Gesamtwelt als Ursache eines Punktereignisses anzusehen, so wie auch die ganze Welt an der Wirkung teilhat"<sup>33)</sup>.

Man erkennt hieraus, wie POHL sich bemüht, die Konsequenzen der BÜCHELSchen Theorie von allen Seiten zu beleuchten. Er will seine Ausführungen daher auch weniger als Kritik, sondern eher als Diskussionsbeitrag gewertet wissen. Wenn POHL aber auch in gewisser Hinsicht den Gedanken einer materiellen Universalsubstanz sympathisch findet, so ist er doch nach wie vor als Vertreter des Substanzpluralismus anzusehen. Es ergibt sich also die Frage, wie POHL selbst das Problem zu lösen sucht. Zunächst sei jedoch nochmals auf THUM zurückgegriffen, um dessen Einwände gegen den Substanzmonismus zu betrachten.

### 3. Die Einwände B.THUMs gegen den Substanzmonismus.

THUM hat sich bereits vor BÜCHELS Veröffentlichung grundsätzlich gegen einen Substanzmonismus sowohl der Welt überhaupt als auch der materiellen Welt ausgesprochen. Er geht davon aus, daß die beiden grundlegenden Konzeptionen zur Beantwortung der Frage, ob die Außenwelt eine oder viele Substanzen darstelle und wie wir in ihr etwa die einzelnen Substanzen von einander unterscheiden können, der Monismus und der Pluralismus sind. Beide könnten jedoch nach den heutigen Erkenntnissen nicht mehr in strenger Form aufrecht erhalten werden. So könne der Monismus nicht eine einzige,

---

<sup>33)</sup> ebd 558 f

einfache, in sich ungegliederte Substanz behaupten. "Um den Erfahrungen gerecht werden zu können, muß er vielmehr annehmen, daß die Weltsubstanz sich in sich gliedert und sich eine innere Struktur gegeben hat, und daß die Strukturelemente eben durch die vielen Einheiten dargestellt werden, die die tägliche und die wissenschaftliche Erfahrung vorfinden. So verbindet er Einheit und Vielheit. Die materielle Wirklichkeit ist **e i n** Seiendes, das für sich und ohne Anlehnung und Bezug auf ein anderes endliches Seiendes besteht. Es hat aber in sich viele Strukturelemente, die nicht für sich, sondern nur im Ganzen und in Bezug auf die übrigen Teile sind. Die Teile sind wesentlich relativ; sie bestehen dadurch, daß sie sich von anderen absetzen und sich ihnen gegenüberstellen. Der Prototyp einer solchen in sich gegliederten Einheit ist das Spannungsganze zweier auf sich bezogener Pole. Sie sind für sich genommen kein Sein im absoluten Sinn; ihr Sein heißt nicht sich Aufrechterhalten und Behaupten gegenüber dem Nichtsein, sondern gegenüber dem anderen Pol. Die Zweiheit der Pole aber ist Sein im absoluten Sinn"<sup>34)</sup>.

Doch könne auch der Pluralismus die Welt nicht mehr als eine Versammlung unabhängiger und völlig autonomer Substanzen betrachten. "Die Substanzen der körperlichen Welt stehen in dauernder und unlösbarer Abhängigkeit von einander; Wechselwirkung zwischen ihnen setzt eine gewisse innere Abhängigkeit und Relativität aufeinander voraus. Wir erklären das so ..., daß der Selbstand der einzelnen substantiellen Einheiten eine Relativität auf Anderes sich einordnet. Die Dinge erheben sich zu einem Sein für sich, indem sie eine Bezogenheit auf anderes und ein Bestimmtheit von Außen zu einer Bedingung Ihres Eigenseins machen, indem sie das von Außen Kommende sich zum Eigenbesitz erheben. Was zum Anderen blickt, wird durch die Seinsmacht des Eigenseins zu einer Beziehung, die die einzelne Substanz **b e s i t z t u n d h a t**, während in der ... monistischen Erklärung der Einzelteil diese Beziehung zum anderen

---

34) Vorlesungsnachschrift 15

ist<sup>35)</sup>.

Zwischen diesen beiden gemäßigten Richtungen entscheidet sich THUM für den Pluralismus. Den Monismus glaubt er aus folgenden Gründen auch in gemäßigter Form nicht anerkennen zu können: Der Mensch erfahre sich in seinem Umgang mit der Außenwelt als Zentrum frei bestimmter Akte. In dieser Sphäre seines Inneren, in der er sich unabhängig von äußeren Ursachen entscheiden könne, sei er also sicher nicht nur Korrelat. Dieses werde noch dadurch bekräftigt, daß wir uns im Denken und Entscheiden auf Welttranszendentes beziehen können. Also könne unser geistiges Zentrum kein Teil einer allumfassenden Weltsubstanz sein.

Ferner vertritt THUM die Auffassung, daß der Mensch nur als substantielle Einheit gesehen werden dürfe und daß die Seele so zu denken sei, daß sie den Körper informiere und so in ihre eigene Substantialität völlig hereinnehme. Substanzdualistische Versuche, gleichgültig, ob sie die materielle Welt als eine oder als viele Substanzen sehen, den menschlichen Körper somit entweder als Substanz für sich oder als Teil einer Substanz des materiellen Seins, weist er zurück: "Diese Versuche scheiterten immer wieder an den nämlichen grundsätzlichen Schwierigkeiten. Das Geistige, Sinnliche und Körperliche sind in uns in einer Verbundenheit und in einem Zusammenspiel, das sich durch das Aufeinanderwirken zweier Seiender nicht erklären läßt; und zudem ist dieses Aufeinanderwirken von Körper auf Geist und Geist auf Körper selbst schon nicht verständlich zu machen"<sup>36)</sup>. Daher sei auch das "körperliche Universum", zu dem der Mensch ja gehöre, sicher pluralistisch.

Und noch weiter argumentiert THUM im Hinblick auf die oben gegebene Darstellung des Monismus, wonach die "Teile" der materiellen Substanz "wesentlich relativ" wie in einer polaren Spannungseinheit seien: "Wenn ein solches Teilchen aus dem Ganzen, dem es angehört, soll herausgelöst werden und zum Bestandteil einer anderen Substanz gemacht werden können

---

<sup>35)</sup> ebd 15

<sup>36)</sup> ebd 16

(was geschähe, wenn es in den Verband eines menschlichen Körpers eintritt), wäre es also erforderlich, daß seine Beziehung zu den anderen gelöst und durch eine ganz andere, wesentlich verschiedene ersetzt würde. Sie ist ja mit seinem Sein als Teil des Ganzen identisch und eben dieses Sein soll ja durch die Einfügung in den menschlichen Körper aufgehoben werden. Tatsächlich aber finden wir, daß die dem menschlichen Ganzen angehörigen Materieteilchen ihre frühere Bezogenheit auf die Teilchen und Felder der anorganischen Welt beibehalten. Also können diese Bezogenheiten auch nicht die Beziehungen unselbständiger Strukturelemente in einem substantiell einheitlichen Ganzen sein, wie die monistische Theorie es behauptet hatte<sup>37)</sup>.

Daher glaubt THUM, daß eine Lösung nur im Sinne des gemäßigten Substanzpluralismus möglich sei. Es sei aber falsch, Erscheinungsformen des Substantiellen ausschließlich in Korpuskeln zu suchen. Viel eher müsse man, wenn es darum geht, Substanzen in der Erscheinungswelt aufzuweisen, an die Protonen-, Mesonen-, Elektronenfelder denken<sup>38)</sup>. Da sich diese Felder aber im Raum überlagern, so liegt der Gedanke nahe, daß wir auch auf diesem Weg wieder zu einer materiellen Universalsubstanz gelangen. THUM scheint jedoch in Anlehnung an neuere Feldtheorien anzunehmen, daß die Felder räumlich begrenzt gesehen werden müssen und man daher nicht von einem Verschmelzen zu einer Substanz sprechen kann. Diese Gedanken hat THUM zwar in seinen bisherigen Veröffentlichungen noch nicht explizit ausgesprochen, doch deuten seine Schriften sowie persönliche Bemerkungen dem Verfasser gegenüber offensichtlich in diese Richtung, wobei gewiß noch manche Verfeinerung angebracht werden wird. Als gesichert dürfen wir jedoch festhalten, daß THUM einen gemäßigten Substanzpluralismus vertritt und annimmt, daß sich das Substantielle in den Feldern der Elementar"teilchen" anzeige.

---

37) ebd 16

38) "Wenn wir uns an die heute anscheinend am allseitigsten bewährte Form der Quantentheorie, an die Theorie der Wellenfelder halten, wird man die Konzeption von Wellenfeldsubstanzen ins Auge fassen müssen" (THUM, Wissenschaft und Weltbild 123).

#### 4. Der Substanzpluralismus H. POHLs.

Im Anschluß an diese Betrachtung der gegen den materiellen Substanzmonismus vorgebrachten Einwände sollen die Überlegungen POHLs dargestellt werden. Er sucht die Substanzen primär im Korpuskularen und deutet die sich überlagernden Felder (den "Weltäther") als den Ausdruck der Kommunikation dieser materiellen Substanzen.

POHL geht davon aus, daß die Substanz die "objektive Wirklichkeit hinter den subjektiven Erscheinungen" ist, als solche aber der metaphysischen Ordnung angehört und daher nicht zu den unmittelbar mit den Sinnen erfahrbaren Realitäten gerechnet werden kann. Deshalb könne sie auch nicht mit Begriffen beschrieben werden, die der direkten Sinneserfahrung entnommen sind, sondern nur durch das Denken aus ihren Äußerungen erschlossen werden.

"Was ist nun in der materiellen Welt als Substanz anzusprechen? Um das festzustellen brauchen wir *K r i t e r i e n*, die wir durch *A n a l y s e* d e s *S u b s t a n z b e g r i f f e s* gewinnen"<sup>39)</sup>.

POHL betrachtet die Substanz als selbständige (Wirk-) Einheit und fordert daher für ein substantielles Etwas, daß es eine nicht mehr zerlegbare, diskrete Einheit mit selbständiger Beweglichkeit und gewissem Beharren sei. "Nach dieser Begriffsanalyse kann es kaum mehr einen Zweifel darüber geben, wo wir die materielle Substanz vorfinden. Sie tritt dort in Erscheinung, wo sich die *'T e i l c h e n'* zeigen, und zwar sicher, wo die echten, nicht bloß die vorgetäuschten Teilchen auftreten. Praktisch haben wir also dort, wo Elektronen und Positronen, ferner Protonen und Neutronen oder auch Mesonen aufscheinen, aller Wahrscheinlichkeit nach *Materiesubstanzen* gegeben"<sup>40)</sup>. Auch den Lichtquanten könne man den Substanzcharakter nicht absprechen, da sie in Wech-

---

39) H. POHL, Der Weltäther 67

40) ebd 68

selbwirkung mit den Teilchen stets korpuskular auftreten.

Wichtig sei jedoch, daß man sich über die zweierlei Weisen, den Substanzbegriff zu fassen, im klaren ist. "Im e n g e - r e n Sinne ist die Substanz die selbständige Wirkeinheit als solche, als der eigentliche Urgrund all der Äußerungen und Erscheinungsweisen. Dieser läßt sich in der Natur freilich nicht von seinen Auswirkungen abtrennen, so daß man die Substanz sozusagen in reiner Form, für sich allein herauspräparieren könnte; es handelt sich hier vielmehr um eine metaphysische Realität, die als das eigentliche Wirk-Prinzip den veränderlichen Erscheinungen, die von diesem Wirkzentrum ausgehen, gegenüberzustellen, von ihnen metaphysisch zu scheiden ist"<sup>41)</sup>. Diese Substanz besitzt keine Ausdehnung, ist vielmehr jenseits der Dimensionen von Raum und Zeit, in sich eine und ungeteilt, d.h. also e i n f a c h. Die Ausdehnung dagegen ist eine sekundäre Realität, besitzt nur zweitrangiges Sein, d.h. sie ist ein Akzidens der Substanz.

Betrachtet man nun die Substanz mit ihren Akzidentien, so gelangt man zur materiellen Substanz im weiteren Sinne. "Durch die Beigabe der Ausdehnung wird die materielle Substanz (im engeren Sinne) sozusagen erst lebensfähig gemacht und zur vollen Entfaltung ihrer dynamischen Natur geführt. Die Substanz als solche ist ja noch vom 'Weltverkehr' abgeschnitten; ihr fehlt das M i t t e l d e r K o m m u n i k a t i o n"<sup>42)</sup>.

Jeder Substanz im w e i t e r e n Sinne kommt, wenn sie "korpuskular auftritt, ein ausgedehnter Bereich von der Größenordnung  $10^{-13}$  cm zu, innerhalb dessen eine weitere Lokalisation, also eine Unterscheidung von Punkten physikalisch unmöglich ist ..."<sup>43)</sup>. Die "Wirksphäre" der Substanz erstreckte sich jedoch weiter, ja im Prinzip über die

---

41) ebd 70

42) ebd 72

43) ebd 73

ganze materielle Welt. Die Wirksphäre könne man auch als "Führungsfeld", d.h. als ein der Partikel zugeordnetes Wellenfeld bezeichnen<sup>44)</sup>. Die Wirkbereiche der einzelnen Substanzen überlagern sich, so daß ein raumfüllendes Etwas entsteht, das POHL als Weltäther bezeichnet. Ontologisch an erster Stelle stehe aber das "felderregende Agens"<sup>45)</sup>, das sich eine Schicht tiefer befinde als seine ausgedehnte Erscheinungsweise, der Weltäther, der Ausdruck der Kommunikation der materiellen Substanzen.

In ihrem metaphysischen Sein hat die Substanz keinen Ort, "sie ist nur im allgemeinen hingeordnet auf ein räumliches (örtliches) Auftreten. Erst durch ihr relatives Sein, durch ihre physische Erscheinungsweise, ihre Auswirkungen, tritt sie ins 'Diesseits' ein und wird ortsgebunden"<sup>46)</sup>. Man könne auch sagen, daß die Substanz dadurch "geortet" werde, daß

---

44) BÜCHEL wendet hiergegen ein, daß POHL "beim Begriff des 'Feldes' z.B. im Fall des Elektrons nur die Materiewelle des Elektrons, nicht (jedenfalls nicht ausdrücklich) dagegen den virtuellen Lichtquantenaustausch als quantenphysikalische Form des elektromagnetischen Kraftfeldes" im Auge habe. "Es scheint ... in folgedessen bei POHL nicht genügend berücksichtigt, daß die Quantenphysik das Zustandekommen von Wechselwirkung immer mit wenn auch virtuellen Erzeugungen - bzw. Vernichtungsprozessen - verknüpft; gerade dies führt uns aber ... zu der Annahme eines substantiellen Zusammenhangs zwischen den Wirkpartnern". (Individualität und Wechselwirkung 27)

Hierauf erwidert POHL, daß er dennoch glaube, den oben entwickelten Grundgedanken aufrecht erhalten zu können, wenn auch die Theorie unvollständig sei und dem heutigen Stand der Physik nicht mehr ganz entspreche (Zur Frage der anorganischen Substanz 557).

45) POHL greift hier auf einen Ausdruck WEYLS zurück, dem eine dynamische Theorie der Materie am aussichtsreichsten erscheint: "Die Materie ein felderregendes Agens, das Feld ein extensives Medium, das die Wirkungen von Körper zu Körper überträgt" (H. WEYL, Was ist Materie? 609).

46) Der Weltäther 85

sie zu anderen Substanzen in Wechselwirkung tritt. Natürlich sei die Substanz auch im Bereich außerhalb des "Teilchens" tätig und darum gegenwärtig, jedoch in einer "verdünnten" Weise, d.h. der Substanz kommen zweierlei Formen der Aktualität zu: eine intensive, konzentrierte als "Teilchen" und eine gelockerte, diffuse als "Wirk-sphäre (Feld, Welle)"<sup>47)</sup>.

---

47) ebd 86

#### IV. Kap.: RÜCKBLICK UND LÖSUNGSVERSUCH.

Aus dem im III. Kapitel gegebenen Überblick über die verschiedenen Aussagen scholastischer Naturphilosophen der Gegenwart zum Substanzproblem dürfte deutlich geworden sein, daß die in der Einleitung gemachte Bemerkung über die erheblichen Divergenzen innerhalb dieser Schule nicht verfehlt war. Diese Divergenzen zeigten sich bei der Frage, welche Phänomene als Auswirkungen des Substantiellen im anorganischen Bereich anzusehen sind und im Zusammenhang hiermit auch bei der Diskussion über Monismus oder Pluralismus der materiellen Substanz.

In der nun folgenden Darstellung soll versucht werden, einen kritischen Rückblick zu halten. Dabei seien die Kernpunkte der einzelnen Auffassungen nochmals kurz skizziert und gezeigt, an welchen Stellen die Kritik ansetzt. Daneben sollen einige Bemerkungen angebracht werden, von denen angenommen werden kann, daß sie geeignet sind, die Problematik noch etwas zu verdeutlichen und in Anlehnung an die diskutierten Theorien eine den Erkenntnissen der modernen Physik angemessene und im Rahmen der traditionell-scholastischen Philosophie tragbare Beantwortung der Frage nach den Erscheinungsformen des Substantiellen im anorganischen Bereich zu ermöglichen.

##### a) J. SCHWERTSCHLAGER.<sup>1)</sup>

Bei SCHWERTSCHLAGER fanden wir den Begriff der Natursubstanz eng mit dem Merkmal der Körperlichkeit verknüpft. Die Körper sind Substanzen (d.h. Natursubstanzen), sagt SCHWERTSCHLAGER und denkt an Makro- und Mikrokörper, an Kristalle, Moleküle, Atome und Atomteile. Wenn man auch die Bezeichnung des "Mineralkörpers" als "Substanz" des Kristalls nicht allzu wörtlich nehmen darf - SCHWERTSCHLAGER denkt den Mineralkörper hier nicht als Substanz im strengen Sinne, sondern will wohl nur

---

1) Vgl. oben S. 26

Zur Frage des Substanzpluralismus und der substantiellen Veränderungen wird weiter unten Stellung genommen.

ein Beispiel geben für das Trägersein, das Substratsein gegenüber den Akzidentien - so liegt doch in der engen Verbindung der Begriffe Substanz und Körper eine Gefahr, weil - wie SCHWERTSCHLAGER selbst sagt - dem Körper als "immanente Eigenschaft" die Masse zukommt. Diese ist jedoch nach dem bereits erwähnten und experimentell gesicherten Äquivalenzprinzip in Energie verwandelbar. Gehen wir also zu Mikrodimensionen über, so müssen wir damit rechnen, daß ein winziger Körper, eine Korpuskel, in einem Zerstrahlungsvorgang seine Masse verliert, sich auflöst und damit aufhört, ein Körper zu sein. Hierbei würde sich also eine Substanz in einen Prozeß verwandeln, d.h. es ginge - wie THUM bemerkt - kategorial völlig Ungleiches ineinander über. Aus diesen Überlegungen erscheint SCHWERTSCHLAGERS Versuch, konkrete Natursubstanzen nur in den Körpern zu erblicken, heute nicht mehr vertretbar. Die dem Körper beigelegten Wesensbestimmungen (u.a. auch die Masse) gehen weit über den Substanzbegriff hinaus. Man muß auch konkrete Natursubstanzen für möglich halten, denen die Akzidentien der Körperlichkeit fehlen, wie es etwa bei den Feldern der Fall ist.

b) J. SEILER.

Auch SEILER lehnt es ab, die Substanzen nur in Körpern verwirklicht zu sehen, ja er bezeichnet einen solchen Substanzbegriff als unwissenschaftlich. Man könne sich nicht die Frage nach den Verwirklichungsformen der Substanzen vorlegen, ohne auf die Erkenntnisse der moderner Naturwissenschaften Rücksicht zu nehmen. Deshalb wählt SEILER ein Substanzkriterium, das eng mit einem physikalischen Sachverhalt gekoppelt ist: das phänomenale Beharren. Also sucht er in der Natur nach quantitativ konstanten Größen.

Es ist aber darauf hinzuweisen, daß SEILER wohl nicht immer ganz scharf zwischen der metaphänomenalen Substanz und ihrer phänomenalen Auswirkung unterscheidet. Das zeigt sich daran, daß er "dem r e i n e n Träger der formalen Be-

stimmtheiten", d.h. doch der metaphänomenalen Substanz, "mengenmäßige Unveränderlichkeit" zuschreibt<sup>1)</sup>. Demgegenüber wurde schon oben festgestellt, daß man die Substanz, will man sie mit der Ordnung der Zahl und Ausdehnung in Beziehung bringen, durch das Akzidens der Quantität bestimmt denken muß<sup>2)</sup>. Dann aber handelt es sich nicht mehr um einen "reinen Träger", sondern um ein in sich nicht weiter bestimmtes *ens contingens*.

Außerdem erscheint es unberechtigt, das phänomenale Beharren als das einzig verwendbare Substanzkriterium anzusehen. Zwar muß der *reinen* Substanz, dem Substrat der Akzidentien, ein gewisses Beharren zukommen, doch braucht sich das phänomenal nicht bemerkbar zu machen. Die Deutung der Substanz als Beharrendem in der Zeit nähert sich stark einer Substanzvorstellung, wie sie sich etwa bei WOLFF oder KANT findet, in der das Beharrungs- und Erhaltungsmoment eine maßgeblichere Rolle spielt, die aber die Physiker<sup>3)</sup> immer wieder zu der Feststellung veranlaßt, daß derartige Substanzen in der anorganischen Natur nicht vorkommen. Deshalb weist THUM darauf hin, daß das Bleiben in phänomenaler Hinsicht für die Rechtfertigung der Substanzidee weder hinreichend noch notwendig sei<sup>4)</sup>.

Hieraus folgt weiter, daß SEILERS Annahme, nur die substantielle Auffassung von Masse und Energie könne die empirischen Erhaltungssätze innerlich begründen, zweifelhaft ist. BÜCHEL weist darauf hin<sup>5)</sup>, daß nach der Begründung, die die Quantenphysik für die Erhaltungssätze gibt, diese auf einer Art "Resonanzeffekt" beruhen, also nichts mit einem "substantiellen Beharrungsmoment" zu tun haben. Außerdem zeige schon der Satz von der Erhaltung der Ladung oder des Drehimpulses, daß Erhaltungssätze keineswegs notwendig "substantiell" gedeutet werden müßten.

---

1) Vgl. oben S.28 Anm. 9

2) Vgl. oben S.20

3) Vgl. oben S.6 ff, besonders auch A.MARCH, Die physikalische Erkenntnis 56 ff

4) Vgl. oben S.34

5) Philosophische Probleme der modernen Physik XI/6

Damit ist aber noch nicht gezeigt, daß Masse und Energie nicht - wie SEILER sagt - V e r w i r k l i c h u n g s - f o r m e n der Substanz sein können. Diese Frage ist genauer zu untersuchen:

Was meint SEILER damit, wenn er sagt, die Energie könne kein A k z i d e n s sein? Er will hierdurch sagen, sie könne kein Akzidens d e s K ö r p e r s sein<sup>6)</sup>, d.h. man kann nicht den Körper als eine Substanz auffassen, der Masse und Energie als Akzidentien zukommen. Diese Auffassung ist völlig richtig, wie sich schon bei der Betrachtung der Ansicht SCHWERTSCHLAGERS gezeigt hat.

Weiter sagt SEILER: Energie und Masse sind "zwei Verwirklichungsformen der Substanz"<sup>7)</sup>. Dieser Satz darf aber nicht so verstanden werden, als hätten wir es mit z w e i konkretisierten Substanzen, der Energie und der Masse, zu tun, die sich ineinander umwandeln können. Eine solche Auffassung stieße natürlich auf Schwierigkeiten, denn

1. ließe sich einwenden, daß man die Energie - wie JUNK bemerkt - als F ä h i g k e i t ansehen kann. Eine Fähigkeit müßte aber einem Etwas zukommen, wie ja auch der reinen Substanz nach scholastischer Lehre (als Tätigkeitsprinzip) eine Fähigkeit zukommt. Mithin wäre die Energie eine E i g e n s c h a f t der Substanz, nicht aber die Substanz selbst<sup>8)</sup>;
2. bedeutete die Umwandlung einer Substanz in eine andere eine substantielle Veränderung, die - wie später noch deutlich werden soll<sup>9)</sup> - wohl kaum auf nur akzidentellen Einfluß, d.h. auf die z.B. bei einem Zerstrahlungsprozeß allein wirksamen physikalischen Kräfte, zurückgeführt werden kann, und

---

6) "Die Auffassung der Energie als Akzidens des Körpers ist ... unzutreffend ..." (Philosophie der unbelebten Natur 382)

7) ebd 381

8) Es ist allerdings zuzugeben, daß diese Deutung stark auf ein Kraftprinzip hinausläuft, während man die Energie wohl präziser als Arbeitsvorrat ansehen muß.

9) Vgl. unten S. 116 Anm. 4

3. wäre es auch physikalisch sinnlos, hier von z w e i Substanzen zu sprechen, denn ein Zerstrahlungsprozeß bedeutet ja nur, daß sich R u h e m a s s e in "B e w e g u n g s - m a s s e"<sup>10)</sup> verwandelt.

Man muß SEILERS Aussage folgendermaßen verstehen: Energie und Masse sind zwei V e r w i r k l i c h u n g s f o r m e n d e r [anorganischen] Substanz<sup>11)</sup>! D.h. also: Wir haben im Anorganischen e i n e Substanz anzunehmen, die entweder in Form von Energiequanten (mit "Bewegungsmasse") oder in Form von "Teilchen" (mit Ruhemasse, zu der gegebenenfalls noch eine Bewegungsmasse hinzukommen kann) in E r s c h e i n u n g tritt. Da ist aber erforderlich, daß die e i n e Substanz d i s k r e t (d.h. partiell, quantisiert) akzidentell bestimmt und - wie noch zu zeigen sein wird - auch diskret substantiell überbaut werden kann. Durch Anwendung des oben dargelegten Begriffes der substantia incompleta (Teilsubstanz) soll dieser Sachverhalt noch verdeutlicht werden:

Wir denken uns eine, in sich essentiell strukturierte, d.h. in Teilsubstanzen gegliederte anorganische Substanz. Die T e i l s u b s t a n z e n sind aber nicht zu identifizieren mit den von BÜCHEL angenommenen "integralen Teilen", sondern sie sind u n v o l l s t ä n d i g e S u b s t a n z e n, also nicht nur irgendwelche T e i l e der Substanz, sondern von einer gewissen relativen Selbständigkeit (man denke an die materia und forma, besonders in scotistisch-suarezianischer Deutung!<sup>12)</sup>), jedoch keine vollkommenen substantiellen Individuen. Sie fordern naturhaft eine andere Teilsubstanz, d.h. sie sind essentiell darauf hingeordnet, mit anderen Teilsubstanzen eine Vollsubstanz zu bilden, während die partes quantitatis eines heterogenen Ganzen<sup>13)</sup> (wie z.B. in einem Mosaik) starr, gegeneinander indifferent zu denken sind. Eine Teilsubstanz kann

---

10) Die "Bewegungsmasse" oder Trägheit eines Photons ist  $m_{ph} = \frac{h\nu}{c^2}$ .

11) THUM nannte sie "Äußerungen und Aspekte einer tiefer liegenden Realität" (vgl. oben S.35).

12) Vgl. oben S.14 Anm.3

13) Vgl. oben S.21

für sich akzidentell bestimmt werden und erscheint dann dem Betrachter entweder als Energiequant oder als Masse-  
teilchen, wobei die Quantität rein akzidenteller Art ist. Bei dieser Deutung erhält nicht - wie THUM meint<sup>14)</sup> - ein beschleunigter Makrokörper einen "Substanzzuwachs", es treten keine neuen substantiellen Einheiten hinzu, der Körper erfährt also auch keine substantielle Veränderung. Denn eine konkretisierte Teilsubstanz ist ja nicht von konstanter Quantität, vielmehr kann sie groß oder klein, schwer oder leicht sein. Was sich daher bei einer Beschleunigung an ihr ändert, ist nur dieses Akzidens der Quantität.

Im übrigen scheint diese Deutung auch mit der physikalischen Größe "Wirkung" (Energie · Zeit, d.h. Raumgröße · Zeitgröße) vereinbar zu sein. Wenn das Substantielle dem im dreidimensionalen Raum befindlichen Beobachter als Energiequant und Masseteilchen erscheint, warum sollte es sich dann nicht in "überzeitlicher Betrachtung", im vierdimensionalen Raum-Zeit-Kontinuum in Form von Wirkungsquanten manifestieren<sup>15)</sup>?

Offen ist hierbei aber noch die Frage, ob auch aus kosmologischer Sicht eine Substantialität im Anorganischen überhaupt gefordert wird. Mit dieser Frage beschäftigt sich u.a. THUM.

c) B.THUM.

Zunächst zeigt THUM, daß die Einwände der Physiker eine im Sinne der scholastischen Philosophie verstandene Natursubstanz überhaupt nicht treffen. Bei dieser Feststellung bleibt er aber nicht stehen, sondern sucht die Berechtigung des scholastischen Substanzbegriffes von kosmologischen Fakten aus zu beweisen. Gerade jetzt, wo wir nicht mehr auf die Natursubstanzen "die Hand legen können", wäre es nämlich durchaus verständlich, wenn Zweifel an der Notwendigkeit und Berechtigung einer Annahme von Substanzen im Anorganischen vorge-

14) Vgl. oben S.35

15) BÜCHEL weist aus quantenphysikalischen Erwägungen die Annahme einer Atomistik der physikalischen Größe "Wirkung" als letzter Grundstruktur der materiellen Wirklichkeit zurück (vgl. hierzu: Philosophische Probleme der modernen Physik XI/11).

tragen würden. An sich obliegt zwar die Verteidigung des Substanzbegriffes der Ontologie, dennoch versucht THUM im Rahmen einer kosmologischen Betrachtung - die allerdings viele ontologische Gedankengänge aufweist - zu zeigen, daß ohne die Annahme von etwas (im scholastischen Sinne) Substantiellem ein g e s e t z m ä ß i g e r Ablauf der m ö g l i c h e n, auch bei Störungen usw. zu aktuiierenden E r s c h e i n u n g e n des Außen-Seienden, d.h. der Natur, unverständlich wäre. Nur eine Substanz im scholastischen Sinne könne alle w i r k l i c h e n u n d m ö g l i c h e n gesetzmäßigen Folgen von Phänomenen begründen, womit wir auf die schon oben<sup>1)</sup> erwähnte und für scholastisches Denken unausweichliche Annahme stoßen, daß eine Naturgesetzlichkeit nur in einer Substanz begründet sein kann<sup>2)</sup>.

Die Erscheinungen der Substanzen finden wir im Unbelebten wahrscheinlich in den Wellenfeldern. Unberechtigt erscheint es dagegen THUM, Moleküle und Atome als Substanzen zu betrachten. Sie sind nach seiner Auffassung "komplexe Verbände", also akzidentelle oder genauer m e r o g e n konstituierte Ganzheiten, womit er in einen Gegensatz zu BUCHER tritt.

d) Z.BUCHER.

Nach BUCHER sind die Atome und Moleküle "echte Individuen im scholastischen Sinne", d.h. also Substanzen. Es sei daran erinnert, daß man als ein Wesensmerkmal der Substanz die Ganzheit ansieht, und auf diese Ganzheit legt BUCHER den Schwerpunkt seiner Betrachtung. Eine Ganzheit kann aber - wie oben gezeigt

---

1) Vgl. oben S.59

2) Das läßt sich ohne weiteres einsehen, wenn man bedenkt, daß die Substanz das principium ultimum agendi et patiendi ist. Die sich ständig verändernden Akzidentien, die zu ihrem Sein selbst eines Substrates bedürfen, können natürlich nicht das Fundament der konstanten Naturgesetzlichkeit sein. Dieses kann man vielmehr nur dort suchen, wo auch das Sein der Akzidentien, die diesen Gesetzen unterworfen sind, gegründet ist: das ist in dem Substantiellen. Im übrigen vgl. hierzu auch die Ausführungen THUMS oben S.43

wurde - hologen oder merogen konstituiert sein. Die hologen konstituierte ergab sich als identisch mit der substantiellen der Scholastiker. BUCHER stellt nun die Behauptung auf: Atome und Moleküle, wahrscheinlich auch Kristalle, sind **s u b s t a n t i e l l e** Ganzheiten. Hierzu müssen sie jedoch im Anschluß an GREDTs Definition folgende Merkmale aufweisen:

1. sie dürfen keine bloßen Summationsphänomene sein,
2. sie müssen Einheit aus dem Ursprung sein,
3. in ihnen muß die Subordination der Teile unter das Ganze bestehen,
4. in ihnen muß das Gesetz der Korrelation der Teile im Ganzen gelten.

An Hand zahlreicher Beispiele der Mikrophysik versucht BUCHER die Richtigkeit seiner Behauptung zu beweisen. Die Entscheidung dürfte jedoch bei der Beantwortung folgender Frage fallen: Rührt das ganzheitliche Verhalten der Atome, Moleküle und evtl. auch der Kristalle tatsächlich von einem "ganzheitstiftenden Faktor" her? Nur dann dürfte man von einer **s u b s t a n t i e l l e n** Ganzheit sprechen!

Nun weisen zwar BUCHERs Argumente sicher auf ein ganzheitliches Geschehen im Atomaren hin, doch kann man - wie JUNK, besonders aber BÜCHEL hervorheben - diese Erscheinungen auch ohne Annahme eines den Atomen, Molekülen usw. immanenten, von der Materie verschiedenen ganzheitbildenden Prinzips erklären, d.h. sie ergeben sich aus den den Teilchen immanenten Kräften, wie es in einer **m e r o g e n** konstituierten Ganzheit der Fall ist, also aus rein physikalischer Wechselwirkung. Wenn z.B. das Röntgenspektrum eines Moleküls nicht nur die Summe der Spektren der im Molekül vereinigten Atome ist - übrigens entgegen der Auffassung DONATs<sup>1)</sup> -, so lassen sich diese "Störungen" eben doch auf die den einzelnen "Elementen" immanenten Kräfte zurückführen, ohne daß man die Tätigkeit eines Ganzheitsfaktors an-

---

1) Cosmologia 184

nehmen müßte. Obwohl wir aus der physikalischen Darstellung, in der BÜCHEL zeigt, daß sich die "realpotentiellen Anlagen" der Teile auch dort aktualisieren, wo sicher keine substantiellen Ganzheiten vorliegen, nur einige Beispiele auswählten, dürfte doch deutlich geworden sein, daß aus naturphilosophischer Sicht ein solcher Ganzheitsfaktor zum Verständnis anorganischer Systeme nicht gefordert wird.

Sehr beachtenswert erscheint auch BÜCHELs Hinweis, daß zur Bildung eines Atoms das passende Zusammenkommen der Teile genügt, während sich ein neues entelechiales Prinzip (= substantieller Ganzheitsfaktor, forma substantialis) nur aus einem schon vorhandenen, d.h. aus einem lebenden Organismus bilden kann<sup>2)</sup>. Hierdurch wird ein deutlicher Unterschied zwischen belebten und unbelebten Ganzheiten sichtbar.

Einer besonderen Betrachtung bedarf aber wohl noch die sich aus BUCHERS Auffassung ergebende "merkwürdige Folgerung", wie BÜCHEL sagt, nämlich "daß die forma substantialis des Atoms ... seinsmäßig aus der Potentialität der ... Teile 'eduziert' ... wird, aus deren Wirkvermögen sich die Wirkksamkeit der forma substantialis nicht ableiten lassen soll"<sup>3)</sup>. Man könnte geneigt sein anzunehmen, daß die Teilchen eine Potentialität in sich tragen, bei geeigneter räumlicher Konstellation eine "forma substantialis" zu eduzieren, die nun ihrerseits als ganzheitsbildendes Prinzip auftritt und die physikalischen Kräfte der Teilchen derart überlagert, daß das Ganze bei Eingriffen Reaktionen ausführt, die aus den physikalischen Kräften der Teilchen nicht erklärbar wären. Wäre es also möglich, daß eine substantielle Ganzheit nicht nur aus einer anderen, sondern bereits durch passendes Zusammenkommen der Komponenten entsteht? Eine solche Folgerung erscheint nicht annehmbar, und zwar aus folgenden Gründen: Die Potentialität eines ens zur Eduktion einer forma substantialis kann wohl kaum durch eine akzidentielle Korrelation mit einem anderen ens - und um eine

---

2) Vgl. oben S.83f- Vielleicht müßte man genauer sagen: durch ein entelechiales Prinzip aus einem entelechialen Prinzip (hierzu vgl. auch die folgende Anm. 4).

3) Vgl. oben S. 84

solche handelt es sich bei dem räumlichen Zusammentreten zweier Teilchen \_ aktualisiert werden. Eine Eduktion einer potentiell vorhandenen forma s u b s t a n t i a l i s erscheint n u r durch substantiellen, nicht aber durch akzidentellen Einfluß denkbar. Bei räumlichen Konstellationen handelt es sich aber um ausschließlich akzidentelle Bestimmtheiten. Mithin dürfte auf diesem Wege die Eduktion einer forma substantialis aus den Potentialitäten der Teile nicht möglich sein<sup>4)</sup>.

Es besteht also kein Grund, wie auch SCHUBERT-SOLDERN und andere betonen, Atome und Moleküle als hologen konstituierte Ganzheiten und daher als individuelle Substanzen anzusehen.

---

4) Die Hypothese, daß die Eduktion einer potentiell vorhandenen forma substantialis ebenso wie die oben (S.110) genannten substantiellen Veränderungen nicht auf nur akzidentellen Einfluß zurückführbar seien, bedarf noch einer Erläuterung. Man könnte nämlich gegen diese Auffassung Vorgänge aus der Welt des Belebten nennen, die zu zeigen scheinen, daß doch eine akzidentelle Einwirkung zu substantiellen Veränderungen oder auch zum Hervorgehen einer neuen forma substantialis führt. Da aber die Behandlung dieser Probleme an sich in das Aufgabengebiet der organischen Naturphilosophie fällt, sollen hier nur drei Beispiele verdeutlichen, daß derartige Einwände nicht stichhaltig erscheinen:

1. Eine Veränderung am Organismus, wie sie etwa durch das Eindringen eines Geschoßes, also wohl durch akzidentellen Einfluß hervorgerufen wird, führt zum Tod des Lebewesens, d.h. zu dessen substantieller Veränderung.

Antwort:

Man darf hier die Eigengesetzlichkeit der Schicht des Belebten nicht übersehen. Eine akzidentell entfaltete organische Substanz, d.h. ein Lebewesen, kann ihre akzidentelle Aktualität nicht unter allen Bedingungen aufrechterhalten. Sie bedarf als höher differenziertes Gebilde einer bestimmten Ordnung ihrer anorganischen Komponenten und der äußeren Verhältnisse. Es scheint ohne weiteres verständlich, daß man durch akzidentellen Einfluß die Bedingungen soweit ändert, daß die Substanz nicht akzidentell bestimmter Akt bleiben kann, sondern in die Metaphänomenalität verschwindet. D.h. aber, der Eingriff trifft gar nicht die Substanz selbst, sondern nur die zu ihrer akzidentellen Aktualisierung erforderlichen Bedingungen, wodurch die metaphänomenale Wirklichkeit der Substanz nicht berührt wird.

e) A.MARCH.

Zum Abschluß der Betrachtung des Ganzheitsproblems ist noch eine Frage zu erörtern, auf die MARCH hinweist:

Nach MARCH kann man nur dann ein Teilchen als Substanz an-

---

Hieraus folgt, daß die organische Substanz nach dem physischen Tode weiter existiert. Man wird aber für den pflanzlich-tierischen Bereich diese metaphänomenale Existenz nicht so denken dürfen als handele es sich dabei um eine permanente Individualität der organischen Substanzen, sondern man wird eher an eine Permanenz in der "unterschwelligten Verbundenheit alles Lebens", wie K.SCHILLING sagt (Geschichte der Philosophie, 1.Band 15 f), denken müssen.

Diese Hypothese erscheint uns auch dann vertretbar, wenn man einwendet, daß akzidenteller Einfluß die Art, ja sogar alles irdische Leben auslöschen könne. Weiter kann dieser Gedankengang hier aber nicht entwickelt werden.

2. Eine neue organische Substanz entsteht, nachdem eine Substanz A eine andere Substanz B befruchtet, auf diese also akzidentell eingewirkt hat.

Antwort:

Eine Befruchtung ist nicht nur auf akzidentellen Einfluß, sondern vor allem auf eine essentielle *Verschmelzung* zweier in den einzelnen Organismen vorhandener organischer Teilsubstanzen zurückführbar. Diese Teilsubstanzen sind zwar auch akzidentell entfaltet und treten also auch in akzidentelle Wechselwirkung, *entscheidend* ist aber nur ihre essentielle Verschmelzung, die, sofern die äußeren Bedingungen erfüllt sind (vgl. Argument 1), zur Eduktion einer neuen *forma substantialis* führt.

3. Es wird zugegeben, daß sich die Wirkung der physikalischen Kräfte auf die Akzidentien erstreckt. Aber schließlich sind die physikalischen Kräfte ja Ausdruck des Wirkvermögens der anorganischen Substantialität. Wenn also durch physikalische Einwirkung ein Lebewesen getötet wird, so ist es letztlich die anorganische Substantialität, die diese substantielle Änderung hervorruft.

Antwort:

Nach der scholastischen Lehre der *conversio entis et unius* kommt demjenigen Seienden ein höherer Seinsgrad zu, das einen höheren Einheitsgrad besitzt. Es ist aber die Einheit der organischen Substanzen höher als die der anorganischen (vgl. hierzu die Ausführungen POHLs oben S.97), so daß also - nach der hier diskutierten Annahme - ein niederes Seiendes die Veränderung, ja sogar die Vernichtung eines höheren Seienden bewirken müßte. Dieser Gedanke scheint doch recht erhebliche Schwierigkeiten zu bereiten.

Wir sehen uns daher gezwungen, an der Hypothese, daß eine substantielle Veränderung *nur* durch Einfluß einer höheren

sprechen, wenn ihm etwas zukommt, "das im Wechsel der Erscheinungen beharrt und jedem Teilchen die Aufrechterhaltung seiner Identität sichert"<sup>1)</sup>, infolge dessen es sich als wiedererkennbar erweist. Nun sind aber, - wie auch die Deutung des PAULIprinzips durch MARCH zeigt - die elementaren Partikeln nicht wiedererkennbar, also substanzlos.

Nachdem MARCH gezeigt hat, daß Nebelkammerspuren keinen Einwand gegen die Auffassung der elementaren Teilchen als nicht-substantieller Partikeln bilden, stellt er fest: "Viel schwerer wiegt ein anderer Einwand, den man vorbringen kann und von dem wir nicht zu sagen vermögen, wie er aufzuklären sei. Wenn den Protonen und Neutronen keine Substanz zukommt, wie ist es dann zu verstehen, daß die von ihnen gebildeten Atomkerne doch offenbar substantielle Dinge darstellen? Von einem Atomkern kann man nicht sagen, daß er nur im Akt der Beobachtung existiert, um nachher wieder zu verschwinden, sondern er stellt einen beharrlichen Körper dar, der bei einer späteren Begegnung als derselbe wiedererkannt werden kann. Die Frage ist, wie die elementaren Teilchen es zustandebringen, einen solchen beständigen Körper zu erzeugen. Die Quantenmechanik geht dieser Frage aus dem Wege. Sie behandelt in ihren Gleichungen die Materie nicht in derselben Art wie die elementaren Teilchen. Die letzteren stellt sie durch ein (quantisiertes) Wellenfeld dar, die erstere dagegen beschreibt sie durch ein festes von ihr ausgehendes Feld. Es liegt hier unleugbar eine Schwierigkeit vor, besonders im Falle des Wasserstoffkerns, der ja nur aus einem einzigen Proton besteht. Das Proton ist ein Teilchen mit halbzahligem Spin und untersteht daher wie das Elektron dem PAULIverbot. Das würde bedeuten, daß es substanzlos ist, während es tatsächlich dem Wasserstoffatom einen substantiellen Charakter zu geben vermag"<sup>2)</sup>.

---

oder mindestens gleichwertigen Substanz möglich ist, festzuhalten. -

Im übrigen kann man hiernach das Entstehen der ersten lebenden Zelle nicht auf das "passende Zusammenkommen ihrer Komponenten" zurückführen (vgl. hierzu die Fragestellung bei WENZL, oben S.78 Anm. 92).

1) A.MARCH, Die physikalische Erkenntnis und ihre Grenzen 58

2) ebd 96 f

Abgesehen von MARCHs Anwendung des Substanzbegriffs, der sich nicht mit dem scholastischen deckt, lautet die Frage: Wie ist es zu verstehen, daß ein ungebundenes Proton keine Identität (Beharrlichkeit, Wiedererkenntbarkeit) besitzt, während ihm, sobald es den Kern eines Wasserstoffatoms bildet, eine solche zukommt?

Um die Frage noch etwas zu verdeutlichen, sei auf folgendes hingewiesen: Die meisten heute bekannten Elementarteilchen (ausgenommen Photonen und schwerere Mesonen) unterliegen dem PAULIverbot und haben einen halbzahligen Spin in Einheiten von  $h/2\pi$ . Man nennt diese Teilchen auch wegen der auf sie anzuwendenden, von FERMI entwickelten Statistik FERMI-Teilchen oder Fermionen. Nun hat MARCH - wie oben<sup>3)</sup> gezeigt wurde - das PAULIverbot so gedeutet, daß es eine Folge der Identitätslosigkeit der Teilchen sei. Also wäre auch ein Proton, das halbzahligen Spin hat und dem PAULIverbot unterliegt, identitätslos. Dagegen ist aber das den Wasserstoffkern bildende Proton nach MARCH wiedererkenntbar, es besitzt Identität. Mit-hin muß irgendetwas mit ihm geschehen sein, das ihm diese verliehen hat.

Zunächst taucht hier wieder<sup>4)</sup> das Problem der Nicht-Objektivierbarkeit der quantenphysikalischen Aussage auf. FINKELNBURG bemerkt: "Aus der Tatsache, daß alle atomaren Teilchen je nach der Art der mit ihnen angestellten Versuche die völlig entgegengesetzten Erscheinungen räumlich konzentrierter Teilchen oder weit ausgebreiteter Wellenfelder zeigen, kann man folgerichtig nur einen Schluß ziehen: Das "Atom an sich" ist in den uns gewohnten Begriffen Raum und Zeit nicht beschreibbar, weil unsere Raumbegriffe einen Punkt im Raum und ein räumlich ausgedehntes Wellenfeld als nicht gleichzeitig vereinbare Gegensätze erscheinen lassen. ... Sollen die Atome raumzeitlich in Erscheinung treten, so müssen wir sie in Wechselwirkung mit anderen Teilchen bringen und erfassen dabei stets nur die eine (in ihrer Auswahl von unserem Willen bzw. unserem Beobachtungs-

---

3) Vgl. oben S.69 Anm.71

4) Vgl. oben S.39 Anm.38

gerät abhängige) Gruppe von Eigenschaften, während die der komplementären Seite dann grundsätzlich unbeobachtbar sind. Es ist damit die dem Weltbild der klassischen Physik selbstverständliche Objektivierbarkeit sämtlicher Eigenschaften und Vorgänge im Weltbild der Mikrophysik verlorengegangen, als zwangsläufige Folge des Wellenteilchen-Dualismus<sup>5)</sup>.

Da hier nicht der Platz ist, um tiefer in erkenntnistheoretische Diskussionen einzutreten<sup>6)</sup>, sei nur auf folgendes aufmerksam gemacht: Es scheint, als sei MARCH nicht mit der gleichen positivistischen Strenge, mit der er an die Beobachtung des freien Protons gegangen ist, auch an die des Protons als Wasserstoffkern herangetreten. Woher wollte er denn sonst wissen, daß es sich um "dasselbe" Proton handelt, das er vorher schon einmal beobachtet hat? Was ist denn an ihm wiedererkennbar, das einen Schluß auf die Identität zuließe?

Anders ist die Situation für einen kritischen Realisten. Für ihn hat auch das freie Proton seine Identität bewahrt, und zwar selbst dann, wenn es gar nicht wiedererkennbar ist. Nach der schon oben<sup>7)</sup> angedeuteten Auffassung kann man sich ein Proton als konkretisierte Teilsubstanz denken. Als Teilsubstanz bleibt aber das Proton identisch, auch dann, wenn es im unbeobachteten Zustand als in ein Wellenfeld "aufgelöst" gedacht werden muß, also alle Akzidentien, die auf etwas Körperliches hinweisen, fehlen, und es sich mit den Wellenfeldern anderer Elementarteilchen überlagert.

Bildet aber das Proton den Kern eines Wasserstoffatoms, so ist es ja Teil einer merogen konstituierten Ganzheit geworden, d.h. einer Ganzheit, die auf Grund der den Teilchen immanenten Kräfte zustandegekommen ist. Es steht nun mit dem

---

5) Einführung in die Atomphysik 228

6) Vgl. etwa die oben angegebenen Arbeiten BÜCHELS

7) Vgl. S. 111

"umlaufenden" Elektron in ständiger Wechselwirkung in Form virtueller Lichtquanten. Man könnte daher sagen, daß der Eintritt in eine merogen konstituierte Ganzheit an den Teilchen zumindest eine gewisse Lokalisierbarkeit bewirke<sup>8)</sup>.

f) W. BÜCHEL.

Nachdem festgestellt wurde, daß man Atome und Moleküle nicht als substantielle (hologen konstituierte) Ganzheiten betrachten darf, ergibt sich die Frage, ob die B a u s t e i n e der Atome als individuelle Substanzen angesehen werden können.

BÜCHEL verneint diese Frage. Er gelangt zu der Annahme einer anorganischen Universalsubstanz, weil der Lichtquantenaustausch zwischen elektrischen Ladungsträgern und der Feldquantenaustausch zwischen den Nukleonen zu substantiellen Klammern führe, die es nicht mehr erlauben, die elementaren Partikeln als getrennte Individuen anzusehen.

BÜCHELs Gedankengang ist folgender: Die in der Natur vorkommende Wechselwirkung führt zu einer Individualitätsauflockerung der Wirkpartner. Geht man zur Betrachtung des Geschehens im Atomkern über, so findet man zwischen den Nukleonen einen ständigen Austausch diskreter Energiewerte, die man im Partikelbild als Mesonen bezeichnet. Der Austausch dieser Mesonen ist aber ein "virtueller" Prozeß, da er nur unter Zuhilfenahme der Unschärferelation mit dem Energiesatz vereinbar ist. Da nun aber bei der mathematischen Behandlung dieser virtuellen Prozesse die gleichen Operatoren auftreten, die im mathematischen Formalismus der reellen Prozesse "Hervorgehen" bzw. "Eingehen" darstellen, schließt BÜCHEL, daß es sich auch bei den virtuellen Prozessen um substantielles "Hervorgehen" bzw. "Eingehen" der Mesonen handeln müsse. Dieses führt aber zu substantiellen Klammern zwischen den Nukleonen, so daß man sie nicht mehr als getrennte Individuen ansprechen kann. Und da ferner prinzipiell alle Teilchen in der Welt durch virtu-

---

8) Von phänomenaler Identität der Teilchen in einer merogen konstituierten Ganzheit kann man wohl im Hinblick auf die Umwandelbarkeit der Nukleonen im Atomkern nicht allgemein sprechen.

ellen Gravitonenaustausch in Wechselwirkung stehen, erscheint die ganze materielle Welt als ein einziges substantiell zusammenhängendes Gebilde mit verschiedenen Intensitätsgraden (Körnungen) der "seinsmäßigen Dichte". Höhere substantielle Prinzipien können diese Körnungen informieren, so daß individuell verschiedene Substanzen entstehen.

Es ist hier zu prüfen, ob BÜCHELS Theorie in der Lage ist, folgende Bedenken zu zerstreuen:

- 1.) Ist die Mesonentheorie der Kernkräfte als gesichert zu betrachten?
- 2.) Kann man aus der Übereinstimmung des mathematischen Formalismus der virtuellen und reellen Prozesse auch auf eine ontologische Übereinstimmung schließen?
- 3.) Führt die Wechselwirkung in der unbelebten Natur tatsächlich zu einer Individualitätsauflockerung der Wirkpartner?
- 4.) Führt die Annahme einer materiellen Universalsubstanz zu der für den thomistischen Philosophen unannehmbaren Gefährdung der substantiellen Einheit des Menschen?

Zu 1.):

Die Mesonentheorie der Kernkräfte bringt, wie RIEZLER feststellt, "in vielem sehr erfreuliche Ergebnisse, aber auch sie ist bestimmt noch nicht vollkommen"<sup>1)</sup>. Vor allem darf man den korpuskularen Mesonenaustausch nicht zu wörtlich auffassen. MARCH erklärt: "Wenn wirklich die Kernkräfte durch ausgetauschte Mesonen zustandekämen, so wäre nicht zu verstehen, daß diese Kräfte mit zunehmendem Abstand der Kernteilchen sehr rasch auf Null abnehmen; denn für den durch die ausgetauschten Mesonen übertragenen Impuls sollte der Abstand, über den hinweg die Teilchen sich bombardieren, doch gleichgültig sein. In Wahrheit ist es keineswegs so, daß zwischen den Kernteilchen tatsächlich so und so oft in der Sekunde ein Meson hin- und herwandert, sondern es kommt für die potentielle Energie der Kernkräfte lediglich auf die

---

1) W. RIEZLER, Einführung in die Kernphysik 142

M ö g l i c h k e i t solcher Botengänge an, genau so wie die potentielle Energie eines gehobenen Steines durch die Möglichkeit seiner Fallbewegung bedingt ist. Die Dinge liegen bei der Austauschkraft nur insoweit verwickelter, als das Meson seinen Botengang mit jedem beliebigen Impuls unternehmen kann, so daß die potentielle Energie durch eine Vielheit von Möglichkeiten, tatsächlich durch eine unendliche Vielheit, zustandekommt, während für den Stein nur e i n e Möglichkeit des Fallens besteht. Das bringt Verhältnisse mit sich, die sich nur im Wellenbild zutreffend übersehen lassen, weil Interferenzen eine Rolle spielen, die das Korpuskelbild nicht zu erfassen vermag<sup>2)</sup>.

Auch SCHPOLSKI weist darauf hin, daß es sich bei den Austauschkräften im Gegensatz zu r e a l e n Emissions- und Absorptionsvorgängen lediglich um v i r t u e l l e Prozesse handle, d.h. man stelle die Wechselwirkung so dar, a l s w ü r d e sie durch Austausch von Teilchen hervorgerufen. SCHPOLSKI erkennt an, "daß die Mesonentheorie der Kernkräfte eine beträchtliche Anzahl von Tatsachen erklärt. Anscheinend existieren zwei Typen von Kräften: gewöhnliche, die beim Austausch neutraler Mesonen entstehen, und Austauschkräfte, die beim Austausch von  $\pm$  - Mesonen ( $\pi$  - Mesonen) entstehen. Eine quantitative Theorie befindet sich noch am Anfang ihrer Entwicklung"<sup>3)</sup>.

Zu 2.):

Die Ausführungen unter 1.) zeigen aber auch, daß es gewagt ist, auf Grund einer Übereinstimmung des mathematischen Formalismus der reellen und virtuellen Prozesse, auch eine ontologische Übereinstimmung anzunehmen und zu behaupten: wenn das eine ein substantielles Hervorgehen oder Eingehen bedeutet, dann auch das andere.

Wir stoßen bei der Betrachtung der Gedanken BÜCHELS wiederum auf die grundsätzliche Schwierigkeit: die Nicht-Objektivier-

---

<sup>2)</sup> A.MARCH, Die physikalische Erkenntnis und ihre Grenzen 108  
<sup>3)</sup> E.W.SCHPOLSKI, Atomphysik, Band 2, 334

barkeit der quantenphysikalischen Aussage<sup>4)</sup>. KRATZER bemerkt: "Die hinter den Phänomenen stehende Welt der Elementarvorgänge kann nur stückweise anschaulich abgebildet werden, so daß nie ein ganzer Elementarvorgang in einem Bild erfaßt wird, gedanklich läßt sich jedoch das Geschehen in mathematischen Formeln vollständig erfassen"<sup>5)</sup>. So muß es sich also bei BÜCHELS Versuch darum handeln, den mathematischen Formalismus ontologisch zu interpretieren. Mit Recht fragt daher POHL, ob die Interpretation des mathematischen Apparates soweit sichergestellt sei, daß sie als Grundlage für Schlüsse von größerer philosophischer Tragweite dienen kann<sup>6)</sup>.

Man könnte nun folgende Auffassung vertreten: Wenn die Interpretation des mathematischen Formalismus gesichert wäre und man ohne weiteres aus dem Vorkommen gewisser Operatoren in beiden Formalismen auf eine ontologische Übereinstimmung der durch die Formalismen beschriebenen Prozesse schließen könnte, dann wäre es doch unverständlich, daß die Physiker so ausdrücklich auf den Unterschied zwischen den reellen und virtuellen Prozessen hinweisen.

Ferner bliebe noch zu bedenken, daß die Erzeugung der Mesonen in einem Zeitintervall von weniger als  $10^{-23}$  sec. vor sich geht, also unter der "Elementarzeit"<sup>7)</sup> liegt. Da aber manche Physiker annehmen, daß Zeiten, die kürzer als die Elementarzeit sind, nicht mehr sinnvoll definiert werden können<sup>8)</sup>, in diesen kleinsten Zeitintervallen die Begriffe "früher" oder "später" jeden Sinn verlieren<sup>9)</sup>, scheinen bei der ontologischen Deutung solcher Prozesse noch besondere Schwierigkeiten zu überwinden sein.

---

4) Vgl. oben S.39 Anm.38 und S.119

5) A.KRATZER, Das Bild in der Physik 136

6) H.POHL, Zur Frage der anorganischen Substanz 558

7) Quantenmechanische Fakten legen nach HEISENBERG und MARCH die Annahme einer kleinsten Länge  $l$  von der Größenordnung  $10^{-15}$  cm nahe. Die Zeit, die ein mit Lichtgeschwindigkeit  $c$  fliegendes Quant zum Durchfliegen dieser Länge benötigt, ist die Elementarzeit.

Zu 3.):

Werden nun die Austauschkräfte nicht als tatsächlicher Austausch "substantieller Teilchen" angesehen, so scheint es auch denkbar, daß man die physikalische Wechselwirkung nicht als Individualitätsauflockerung ansieht, wenn man voraussetzt, daß die physikalischen Kräfte lediglich auf die Akzidentien wirken<sup>10)</sup>.

Es ließe sich nämlich sagen, die Akzidentien "aktuieren" zwar die Substanz, sie sind formae des substantiellen Gebildes, aber nur formae accidentales, die, wenn sie mit anderen Akzidentien in Wechselwirkung treten, nicht die Substanz im Sinne der S u b s i s t e n z, des I n s i c h - s e i n s, aufzulockern vermögen.

Zu 4.):

Gefährdet schließlich die Annahme einer materiellen Universalsubstanz die substantielle Einheit des Menschen?

Wenn wir uns der Ausführungen THUMs erinnern, so scheint man diese Frage bejahen zu müssen. THUM stellt fest, daß die "Teile" der materiellen Universalsubstanz "wesentlich relativ" sind, wie in einer "polaren Spannungseinheit". D.h. das Teilchen des Substanz-Ganzen besitzt als solches kein Sein im absoluten Sinne<sup>11)</sup>, sondern nur Sein g e g e n - ü b e r d e n a n d e r e n T e i l c h e n, d a s i d e n t i s c h zu setzen sei mit den B e z i e h u n - g e n zu den anderen Teilchen. Würde nun, wie BÜCHEL es will, ein solches Teilchen aus dem Ganzen herausgelöst und durch ein höheres substantielles Prinzip "informiert" werden können (z.B. bei Eintritt in einen Organismus), d.h. Bestand-

---

8) W.WESTPHAL, Physik 686

9) A.MARCH, Die physikalische Erkenntnis und ihre Grenzen 112. - Vor einer übereilten philosophischen Auswertung dieser Hypothese warnt B.THUM, Vorlesungsnachschrift 40 f. - Dasselbst findet man weitere wichtige Gedanken zum Problem einer Philosophie der Zeit.

10) Vgl. oben S.116 Anm.4

11) Nicht zu verwechseln mit dem absolut und relativ Seienden im Sinne von substantia a se und substantia ab alio!

teil einer a n d e r e n Substanz werden können, so wäre es erforderlich, daß die Beziehung des Teilchens zu den anderen gelöst und durch eine andere, w e s e n t l i c h verschiedene ersetzt würde. Nun zeigt aber die Empirie, daß die dem menschlichen Körper angehörigen Materieteilchen ihre frühere Beziehung zu den Teilchen und Feldern der anorganischen Welt beibehalten, was doch - nach THUM - wegen der Identität von Teil-Sein und Bezogenheit des Teilchens unmöglich wäre. Also erscheint BÜCHELS Theorie auch von dieser Seite her bedroht.

Vermögen nun aber diese Einwände, die sich noch vermehren, wenn man die von POHL erhobenen Bedenken berücksichtigt, tatsächlich die Annahme einer materiellen Universalsubstanz auszuschließen? Es muß beachtet werden, daß eine Widerlegung der BÜCHELSchen Theorie in diesem Zusammenhang nur von dem vierten Argument ausgehen kann, da die ersten drei, auch wenn BÜCHEL sie nicht zu entkräften vermöchte, höchstens zeigen, daß er sich nicht zur U n t e r s t ü t z u n g seiner Gedanken auf den Mesonenaustausch, die Gleichheit im mathematischen Formalismus und eine Individualitätsauflockerung berufen könnte.

Aus diesem Grunde ist näheres Eingehen auf diese Frage erforderlich.

Auf dreierlei Weise kann man den M e n s c h e n als eine Einheit betrachten:

- 1) Die Einheit kann eine d y n a m i s c h e sein, d.h. Leib und Seele sind nicht innerlich, sondern nur äußerlich (akzidentell) verbunden. Diese Lehre, die auf PLATON zurückgeht und bei AUGUSTINUS in gemäßigter Form auftritt, zeigt sich schroff bei DESCARTES, der den Menschen als aus zwei in sich selbständigen Substanzen, der res cogitans und der res extensa, zusammengesetzt bezeichnete. Seele und Leib berühren sich nur an einer Stelle und stehen miteinander in Wechselwirkung.
- 2) Der Mensch als s u b s t a n t i e l l e Einheit.<sup>12)</sup>
  - a) Es gibt nur e i n e substantielle F o r m im Menschen,

---

12) Vgl. oben S. 18

das ist die Seele, genauer: die anima rationalis seu intellectiva (forma substantialis corporis). Eine "Leibform" gibt es nicht (THOMAS<sup>13)</sup> u.a.). Treten z.B. Moleküle in den Organismus ein, so müssen sie ihre Formen verlieren und an deren Stelle tritt die Seele. Was von den Molekülen bleibt, ist nur die materia prima<sup>14)</sup> (strenger Hylemorphismus).

- b) Nach der Lehre der pluralitas formarum sind in höheren Seinsgebilden m e h r e r e einander überbauende Formen vorhanden. Wie in chemischen Verbindungen die Elemente ihre Formen behalten, die lediglich von einer neuen überlagert werden, so bleiben die Formen auch beim Eintritt in einen Organismus erhalten. Die Seele ist die höchste überbauende Form.

Von diesen drei Lösungsansätzen können nur die beiden letzten

---

13) "Unde dicendum est quod nulla alia forma substantialis est in homine, nisi sola anima intellectiva; et quod ipsa, sicut virtute continet animam sensitivam et nutritivam, ita virtute continet omnes inferiores formas, et facit ipsa sola quidquid imperfectiores formae in aliis faciunt. - Et similiter est dicendum de anima sensitiva in brutis, et de nutritiva in plantis, et universaliter de omnibus formis perfectioribus respectu imperfectiorum" (THOMAS von AQUIN, S.th. I 76, 4).

14) "E.g. in homine non per alias formas prius materiam ad carnes, nervos, ossa determinari et deinde haec omnia per animam vitam accipere, sed unicam animam totam determinationem tribuere, tum ut materia evadat tale corpus organisatum, tum ut vivat. Si igitur atomi et moleculae alimenti in hominem assumuntur, secundum hanc sententiam formae inferiores atomorum, molecularum tolluntur et in earum locum unica forma intrat, anima. Sive aliter: partes componentes sive "elementa" in composito secundum propriam suam formam et indolem non permanent, sed tantum earum materia prima manet." (J.DONAT, Cosmologia 181 f) DONAT lehnt diese Lehre ab. (Es wurde allerdings mit Recht darauf hingewiesen, daß DONATs Interpretation verglichen mit dem THOMASzitat unzureichend ist; denn schließlich bedeutet es etwas anderes, wenn die forma substantialis "virtute continet omnes inferiores formas" als wenn die formae inferiores "tolluntur et in earum locum unica forma intrat").

als scholastisch angesprochen werden. Die Einheit, der Zusammenhang von Leib und Seele im Menschen sind derart, daß sie nach scholastischer Auffassung nicht auf eine nur akzidentelle Wechselwirkung zurückgeführt werden können.

Es erweist sich aber auch der s t r e n g e Hylemorphismus als unhaltbar. Neben den metaphysischen bestehen erhebliche kosmologische Schwierigkeiten für diese Lehre, insbesondere dann, wenn man nicht nur Atome chemischer E l e m e n t e, sondern auch die Moleküle chemischer V e r b i n d u n g e n als durch e i n e substantielle Form geprägt ansieht<sup>15)</sup>. Hat aber schon die Betrachtung des von BUCHER unternommenen Lösungsversuchs gezeigt, daß für Atome die Annahme einer besonderen substantiellen Form nicht gefordert wird, so ist es noch weniger notwendig, für anorganische V e r b i n d u n g e n eine besondere substantielle Form anzunehmen. Außerdem weisen physikalische, chemische und physiologische Gegebenheiten darauf hin, daß die "Elemente ihre Qualitäten in der Verbindung beibehalten"<sup>16)</sup> und nicht aufgeben, wie es nach dem strengen Hylemorphismus zu erwarten ist. Besonders überzeugend erscheint die Verfolgung von radioaktiven Isotopen im Blutkreislauf, durch die gezeigt wird, daß die betreffenden Isotopen im Organismus ihre Eigenart, das heißt aber doch nichts anderes als ihre forma, bewahren. - Außerdem wäre - wie THUM bemerkt - "eine chemische Umwandlung, die aus einem Gemisch bestimmter Verbindungen ein Gemisch anderer hervorbringt, immer auch ein Prozeß, der substantielle Veränderungen involviert"<sup>17)</sup>. Demgegenüber muß darauf hingewiesen werden, daß eine substantielle Veränderung doch sicher nur durch ein substantielles Prinzip<sup>18)</sup> hervorgerufen werden kann, während für das Eintreten einer chemischen Reaktion rein akzidentelle Einflüsse genügen.

Die Lehre der p l u r a l i t a s f o r m a r u m, die sich unter den modernen scholastischen Naturphilosophen in

---

15) Vgl. hierzu etwa P.HOENEN, Cosmologia 292 ff

16) J.DONAT, Cosmologia 183

17) Vorlesungsnachschrift 64

18) Vgl. oben S.116 Anm.4

immer stärkerem Maße durchgesetzt hat, vermag einerseits naturwissenschaftlichen Fakten gerecht zu werden und wahrt andererseits die substantielle Einheit des Menschen. Auch ontologisch ist sie zu rechtfertigen. THUM meint: "Es scheint denkbar, daß ein Seiendes das in einer gewissen Dimension der Seinsäußerung Substanz ist, dadurch, daß es in weitere und höhere Dimensionen tritt, aufhört, eigene und selbständige Substanz zu sein. Die Idee der Überformung einer Substanz durch ein Prinzip, das sie in einen weiteren Kreis von Äußerungen und Erweisungen stellt, und damit die ursprüngliche Autonomie aufhebt, ist darum nicht von der Hand zu weisen. Entgegen der thomistischen Auffassung, die in der Substantialität eine absolute Vollkommenheit sieht (das ens simpliciter!), wird man in Betracht ziehen müssen, daß Substantialität auch ein Mangel, eine privatio, sein kann, wenn sie nämlich auf der Begrenzung auf eine beschränkte Dimension der Seinserweisung beruht und die Selbständigkeit eines Wesensbestandes ist, der nicht zur Teilhabe an höheren Formen der Seinserweisungen gekommen ist. Das Anorganische kann sehr wohl trotz seiner substantiellen Autonomie unvollkommener sein als der materielle Teil eines lebenden Organismus"<sup>19)</sup>.

Man wird also eine Lösung des Substanzproblems im Sinne der pluralitas formarum zu suchen haben. Nun scheint aber BÜCHELS Lösungsversuch der anthropologischen Grundfrage - entgegen seiner Bemerkung<sup>20)</sup> - nicht auf die pluralitas formarum, sondern auf eine dynamische Einheit des Menschen zu führen und damit den Standpunkt der traditionellen scholastischen Anthropologie zu verlassen. Das läßt sich folgendermaßen zeigen:

BÜCHEL betrachtet die Universalsubstanz als "gekörnt", aus "integralen Teilen" bestehend. Die Teile besitzen aber kein Sein für sich, sondern s i n d überhaupt nur im Ganzen. Man kann zwar zugeben, daß ein solches "Element" akzidenteller

---

19) Vorlesungsnachschrift 77

20) Vgl. oben S.95 Anm.25

Bestimmungen fähig ist, unmöglich erscheint jedoch eine Überformung im Sinne der pluralitas formarum. Der integrale<sup>21)</sup> Teil hat ja gar keine eigene substantielle Form, die überlagert werden könnte, und er verlöre sein Sein, würde er aus der Universalsubstanz gelöst<sup>22)</sup>. Man wird also kaum sagen können, daß BÜCHELS Lösungsversuch zur pluralitas formarum führt.

Es scheint jedoch, sofern empirische Fakten für die Annahme einer anorganischen<sup>23)</sup> Universalsubstanz sprechen sollten - was noch nicht als bewiesen angesehen werden soll -, eine andere Lösung denkbar:

Man betrachtet BÜCHELS "Körnungen" der Substanz nicht als "integrale Teile", sondern, wie schon angedeutet, als s u b s t a n t i a e i n c o m p l e t a e (Teilsubstanzen) mit einer in ihrem Wesen liegenden Hinordnung auf andere Teilsubstanzen, mit denen sie eine Vollsubstanz bilden. Die Teilsubstanzen können nicht nur für sich akzidentell bestimmt, sondern im Gegensatz zu den integralen Teilen auch von einem höheren Prinzip ü b e r f o r m t oder ü b e r b a u t werden. Das geschieht, wenn eine solche Teilsubstanz in einen Organismus eintritt, und dies ist darum möglich, weil die Einheit der organischen Substanz (des substantiell geformten Organismus) inniger ist als die Einheit der anorganischen<sup>24)</sup>, mit anderen Worten: weil die Formkraft der die organische substantielle Ganzheit prägende forma stärker ist als die der anorganischen Natur-

---

21) BÜCHEL gebraucht den Begriff pars integralis in der Bedeutung von pars quantitatis (vgl. oben S.21f), ordnet ihn also dem Begriff des Akzidents unter.

22) Vgl. THUMS Beispiel von der Spannungseinheit zweier Pole, oben S.100

23) Wir sprechen statt von einer materiellen von einer anorganischen Substanz, wenn wir die Substanz des materiellen Seins meinen, um zu vermeiden, daß mit der Substanz sofort gedanklich die Akzidentien der Materialität verbunden werden.

24) Vgl. die Ausführungen POHLs über die Einheit in den verschiedenen Seinsbereichen oben S.97

substanz. Durch den Begriff der Überbauung bringen wir zum Ausdruck, daß bei Eintritt in die höhere Einheit die Relation der Teilsubstanzen zur anorganischen Universalsubstanz nicht abreißt. Hiermit gewinnen wir einen Lösungsansatz, der zwischen dem gemäßigten Substanzmonismus und dem gemäßigten Substanzpluralismus steht<sup>25)</sup>.

Auch THUMS Argument, daß das Teil-Sein identisch zu setzen sei mit den empirisch feststellbaren Beziehungen zwischen den Teilen der anorganischen Substanz, ist einer Lösung in dem hier gemeinten Sinne kein Hindernis. Wird nämlich eine anorganische Teilsubstanz durch Eintritt in einen Organismus Teil der höheren Substanz, so besagt das keineswegs, daß mit dieser Überbauung und Aufnahme in eine andere Ganzheit an den physikalischen Beziehungen des konkreten Teilchens zu anderen Teilchen etwas geändert würde. Denn die empirisch feststellbaren Wechselwirkungen zwischen den Teilchen sind ja der Ausdruck des Wirkvermögens der anorganischen Substanz, in der die Naturgesetzlichkeit gegründet ist. Dieser Gesetzlichkeit unterliegen die Teilchen aber zweifellos auch dann, wenn ihre seinsmäßige Relation durch ein höheres Prinzip **ü b e r b a u t** ist.

Wir führen die Überlegung noch etwas weiter: Während die in den Organismus eingetretenen Entitäten weiterhin den anorganischen Naturgesetzen unterliegen, nehmen sie durch die überbauende forma am teleologischen Geschehen im Organismus teil. Auf diese Weise dürfte eine Übereinstimmung mit SCHUBERT-SOLDERN bestehen, der annimmt, daß in einem lebenden Organismus jedem Molekül seine ganzheitliche Selbständigkeit<sup>26)</sup> durchaus bewahrt bleibe und weiter ausführt: "Der ganzheitliche Charakter eines Organismus kommt dadurch zustande, daß die chemischen Umsetzungen ineinandergreifen und aufeinander zugeordnet sind. Wie BAVINK sehr schön auseinander setzt, läßt sich in einem Organismus kein einziger

---

25) Vgl. die Definitionen THUMS oben S.99 f.

26) Da die molekulare Ganzheit akzidenteller Art ist, schließt die Bewahrung der ganzheitlichen Selbständigkeit nicht aus, daß sich die seinsmäßige Relation der Komponenten verändert hat.

noch so einfacher Prozeß denken, an dem nicht letzten Endes alle Organe in irgend einer Weise beteiligt wären. Wir wollen also feststellen, daß das Geschehen an den chemischen Verbindungen einen ganzheitlichen Charakter zeitigt und daß damit eine Ganzheit ganz anderen Gepräges zustandekommt" <sup>27)</sup>).

Es dürfte also, wie hier zu zeigen versucht wurde, möglich sein, mit einem in diesem Fragenbereich unvermeidlichen Einschlag des Hypothetischen eine anorganische Universalsubstanz anzunehmen, ohne damit zu einer substanzdualistischen Auffassung des Menschen zu kommen. Denn der Leib wäre ja hiernach keine Substanz für sich, sondern eine Versammlung zahlloser T e i l substanz (Elektronen, Protonen usw.), die sich zunächst zu akzidentellen Ganzheiten (Atomen, Molekülen usw.) zusammengeschlossen haben, durch ihre Anordnung im Organismus aber noch gar keine substantielle Ganzheit darstellen, sondern erst durch den Hinzutritt des entelechialen Ganzheitsfaktors <sup>28)</sup> zu dieser hologen konstituierten Ganzheit geformt werden, damit also völlig in diese Substantialität eintreten und deren Teil-Sein in der anorganischen Substanz durch ein höheres Prinzip überbaut wird.

Noch nicht entschieden ist aber die Frage, ob empirische Fakten die Annahme einer anorganischen Universalsubstanz nahelegen.

Hierzu ist festzustellen, daß, selbst wenn man das Bestehen der von BÜCHEL angenommenen Klammern nicht als gesichert ansehen will, die Annahme der anorganischen Universalsubstanz eine Interpretation der physikalischen Phänomene bietet, die es gestattet, unbeschadet weiterer physikalischer Erkenntnisse an der scholastischen Substanzauffassung als grundlegender Konzeption festzuhalten. Wenn also auch bei der Deutung des

---

27) R. SCHUBERT-SOLDERN, Leben als Naturphänomen XXXV

28) Vgl. oben S.48

Die Betrachtung der weiteren, mit dem entelechialen Faktor zusammenhängenden Probleme gehört nicht zu unserer Aufgabe. Hier genügt die Feststellung, daß ein solcher von der dem Vitalismus nahestehenden organischen Naturphilosophie angenommen wird, der der scholastischen forma substantialis für organische Substanzen entspricht. -

Abweichende Auffassungen siehe u.a. bei W. METZGER, Psychologie 201 ff; W. KÖHLER, Psychologische Probleme 69 f; E. MAY,

mathematisch-physikalischen Begriffsapparates gewisse Vorsicht geboten ist, so muß doch festgestellt werden, daß

1. wohl der ontologische Substanzbegriff von allen empirischen Gegebenheiten unberührt bleibt, daß aber bei der Frage, wo wir in der phänomenalen Schicht Auswirkungen der Substanz antreffen, die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse die Grundlage philosophischer Schlüsse bilden müssen, und daß
2. die Annahme einer anorganischen, in Teilsubstanzen gegliederten Universalsubstanz den Erfahrungstatsachen besser gerecht werden kann als die zahlreicher individueller anorganischer Substanzen, auch wenn wir sie uns als sich überlagernde, aber individuelle Felder im Raum verteilt denken.

Hierfür scheinen folgende Gründe zu sprechen: In der Theorie der Elementarteilchen beginnt sich der Gedanke abzuzeichnen, daß die einzelnen Partikeln nur "Quantenzustände", d.h. "Erscheinungsformen eines einzigen Grundgebildes" seien<sup>29)</sup>. Nun dürfte aber doch die ontologische Interpretation einer solchen Erkenntnis dann weniger Schwierigkeiten bereiten, wenn wir ein metaphänomenales, in sich strukturiertes "substantielles Feld"<sup>30)</sup> denken, das jeweils partiell akzidentell bestimmt werden kann, wodurch die Teilchen aktualisiert werden, als wenn wir - wegen des Phänomens der Massenerstrahlung - gezwungen wären, eine sehr große Zahl im Raum verteilter individueller Substanzen anzunehmen, denen das Akzidens der Quantität fehlt.

Denken wir nun noch an neuere physikalische Ergebnisse, etwa an die Auffindung des Antiprotons und Antineutrons, besonders aber an die laufende Entdeckung neuer, äußerst kurzlebiger Mesonen-Arten - auch der "Hyperonen"<sup>31)</sup> -, so dürfte es immer

---

Kleiner Grundriß der Naturphilosophie 87 ff; A.MARCH, vgl. oben S.69 Anm. 71

29) BRANDMÜLLER-BERLACH, Physikalische Ergänzungen XXI; W.WESTPHAL, Physik 705; vgl. auch unten S.142Anm.1 u.S.143 Anm.2

30) Das "substantielle Feld" soll natürlich nur ein Bild sein, ohne daß wir hierdurch der reinen Substanz das Akzidens der Ausdehnung beilegen wollen.

31) P.JORDAN, Die Existenzberechtigung der Antimaterie 12.

problematischer werden, genau anzugeben, wo eine anorganische Einzelsubstanz vorliegt, wie weit sie sich erstreckt usw., zumal das, was wir als reales Elementarteilchen beobachten, das "hypothetische Teilchen samt seiner gestörten Umgebung"<sup>32)</sup> ist.

Mag auch über all diese Fragen noch lange nicht das letzte Wort gesprochen sein, so darf doch wohl festgehalten werden, daß schon die charakteristischen Eigenschaften der Elementarteilchen, die Ineinanderumwandelbarkeit und die Komplementarität<sup>33)</sup>, dann eher mit dem Substanzbegriff in Einklang zu bringen sind, wenn man die Teilchen als akzidentelle Bestimmtheiten e i n e r, in Teilsubstanzen aufgegliederten Substanz betrachtet, statt in jedem Photon oder sonstigen Elementarteilchen eine individuelle V o l l - substanz zu sehen.

Es erscheint daher doch ratsam, die letztere Auffassung, auch wenn sie - wie POHL sagt - "in possessione" ist, aufzugeben.

Wenn aber auch der hier entwickelte Gedankengang hinsichtlich der Annahme einer anorganischen Universalsubstanz mit der Theorie BÜCHELS übereinstimmt, so ergaben sich doch wegen der unterschiedlichen Beurteilung der S t r u k t u r dieser Substanz divergierende Konsequenzen. Dies verdeutlicht noch das folgende Beispiel:

Unter Absehen von der offengelassenen Möglichkeit, daß im anorganischen Bereich viele, aber miteinander v e r - s c h m o l z e n e Substanzen bestehen, schreibt BÜCHEL der Universalsubstanz "verschiedene Intensitätsgrade", "Knotenpunkte der seinsmäßigen Dichte" zu, die in den teilchenhaften physikalischen Erscheinungen zum Ausdruck kommen. Es erscheint jedoch schwierig, der S u b s t a n z verschiedene Dichte zuzusprechen. Sie ist ein metaphysisches

---

- Als "Hyperonen" bezeichnet man Mesonen, deren Masse größer ist als die der Protonen und Neutronen.

32) BRANDMÜLLER-GERLACH, Physikalische Ergänzungen XXV

33) ebd XIX, vgl. auch W.FINKELNBURG, Einführung in die Atomphysik 351

Seiendes und kann an j e d e m Raumpunkt als Teilsubstanz akzidentell bestimmt und damit konkretisiert in die phänomenale Ebene gehoben werden. Hierbei kommt aber dieser Teilsubstanz nicht mehr und nicht weniger s e i n s - m ä ß i g e Dichte zu als allen anderen anorganischen Teilsubstanzen<sup>34)</sup>. Wir verbildlichten uns daher die anorganische Substanz durch ein "Feld" und müssen hinzufügen, daß dieses "Feld" zwar "quantisiert" erscheint, aber keine "Potentialdifferenzen" aufweist, also überall von gleicher "Dichte" ist.

Hierdurch löst sich auch ein gegen BÜCHEL möglicher Einwand auf: Man könnte nämlich fragen, was nach BÜCHELs Theorie das Verschwinden einer substantiellen Körnung oder eine Verschiebung der seinsmäßigen Dichte bewirke. Und hierfür müßte man aus den oben dargelegten Gründen<sup>35)</sup> ein s u b - s t a n t i e l l e s Prinzip annehmen, etwa auf den appetitus naturalis zurückgreifen. Da aber für derartige Prozesse bereits a k z i d e n t e l l e Einflüsse ausreichen, scheint hier für BÜCHEL eine Schwierigkeit vorzuliegen.

Im Sinne der oben angedeuteten Annahme löst sich diese aber sofort, denn hiernach wäre ja nicht die S u b s t a n z gekörnt, sondern sie kann nur diskret akzidentell geformt werden und e r s c h e i n t somit gekörnt. Diese akzidentelle Körnung bedarf aber für Veränderungen auch keines substantiellen Prinzips, sondern unterliegt nur der akzidentellen, naturgesetzlichen Wechselwirkung<sup>36)</sup>.

g) H. POHL.

Zu beachten sind noch die Bedenken POHLs gegen die Theorie der anorganischen Universalsubstanz:

---

34) Die an den Elementarteilchen w a h r n e h m b a r e unterschiedliche Dichte ist akzidenteller Art.

35) Vgl. S. 116 Anm. 4

36) Natürlich mußte ursprünglich in der Welt überhaupt eine akzidentelle Formung vorhanden sein. Dieser Frage nachzugehen obliegt aber nicht der Naturphilosophie.

Zu POHLs Einwand, daß aus der Feststellung, die Protonen usw. seien *k e i n e* Substanzen, noch nicht folge, die materielle Welt müsse *e i n e* Substanz sein, weil diese vielleicht in einer noch tieferen Schicht liege und man schließlich von einer substantiellen Diskretheit im allgemeinen sprechen könne<sup>1)</sup>, ist folgendes zu bemerken: Es ist richtig, daß die reine Substanz in einer tieferen Schicht liegt, aber was hat es für einen Sinn, von einer strengen substantiellen Diskretheit zu sprechen, wenn sich eine solche in den Konkretisierungen nicht aufweisen läßt und auch sonst nicht gefordert wird? BÜCHEL hat ja gerade zu zeigen versucht, daß sich die Konkretisierungen, die POHL als "konzentriert" aktualisierte Substanzen bezeichnet, als nicht-individuell erweisen. Im Zusammenhang mit allen vorstehenden Erörterungen ergibt sich, daß die Annahme, es handle sich hier um Teilsubstanzen einer Universalsubstanz, der Wirklichkeit näher zu kommen scheint, zumal gerade durch die Gliederung in Teilsubstanzen eine *g e w i s s e* Diskretheit ohnehin gegeben ist<sup>2)</sup>.

---

1) Vgl. oben S.96

2) Im übrigen ist hier noch eine andere Überlegung möglich, wie eine Betrachtung der Gedanken VAN MELSENS zeigt. Für VAN MELSEN sind weder die Elementarpartikeln Substanzen, noch stellt das ganze Universum *e i n e* Substanz dar. Es müsse vielmehr möglich sein, materielle Individuen, die charakterisiert werden durch eine "natürliche Kohärenz in Raum und Zeit", aufzufinden in Realitäten "somewhere between 'elementary particles' and the universe as a whole" (The Philosophy of Nature 145). Den Begriff "Individuum" könne man auf Grund der Formel "natural coherence in space and time" ohne große Schwierigkeiten anwenden auf Menschen, Tiere und auch auf Pflanzen, hier jedoch mit der Einschränkung, daß es mitunter schwierig sei zu sagen, ob wir es mit einer Pflanze, die mehrere Teile hat, oder mit einer Kombination von verschiedenen Pflanzen zu tun haben. Die wirkliche Schwierigkeit beginne aber bei den unbelebten Dingen.

"Among them it is the rule rather than the exception that no sharp distinction is possible between aggregates and real unities, i.e. between an accidentally connected

Ferner ist nicht recht ersichtlich, weshalb die einzelnen Individuen einer Generationsreihe substantiell verklammert sein sollen<sup>3)</sup>. Es hat sich gezeigt, daß die Organismen holo-gen konstituierte Ganzheiten sind. Die materielle Komponente ist in die Ganzheit eingegangen und die entelechiale Kompo-

---

collection of individuals and just one individual" (ebd 145). Diese Schwierigkeiten erklären sich dadurch, daß die absteigende Linie von den Tieren zu den unbelebten Dingen eine Zunahme der Ungewißheit im Hinblick auf die Anwendung des Ausdrucks "natürliche Kohärenz" bedeutet. "It is quite possible that nature itself gives the term "natural coherence in space and time" a gradually decreasing significance" (ebd 145). Es bedeute daher eine "violation of nature to make sharp distinctions between aggregates and natural unities" (ebd 146).

VAN MELSENs Gedanken haben viel Ähnlichkeit mit dem Lösungsversuch BUCHERS (die übrigens beide Parallelen zu HOENEN aufweisen) und begegnen daher auch den oben besprochenen Schwierigkeiten. Jedoch ist zu bemerken, daß VAN MELSEN nicht wie BUCHER aus naturwissenschaftlichen Erwägungen zu diesem Ergebnis gelangte, sondern weil ihm die beiden anderen Lösungsmöglichkeiten: die Elementarpartikeln seien individuelle Substanzen oder der Kosmos sei eine anorganische Universalsubstanz, unannehmbar erschienen.

VAN MELSENs Argumente gegen die Annahme einer anorganischen Universalsubstanz stützen sich auf die substantielle Einheit des Menschen und auf die Freiheit des menschlichen Willens, die nur möglich sei, wenn der Mensch außerhalb eines deterministischen Systems stehe: "If the idea that the universe is just one system is dropped, then there can be several more or less mutually independent systems which will naturally interact, though only in an accidental way. This means that the interaction is not entirely dominated by one structural principle which regulates the activities of all systems as if these were only parts of a whole" (ebd 248).

Es scheint aber, daß diese Einwände dann hinfällig werden, wenn man - wie es oben geschehen ist - die seinsmäßige Relation der anorganischen Teilsubstanzen untereinander beim Eintritt in die Substanz des Menschen als überbaut betrachtet, ein Determinismus in der materiellen Schicht mithin einer Eigengesetzlichkeit in höheren Substanzen gar nicht im Wege steht.

3) Vgl. oben S. 96

nente ist zwar aus einer anderen Ganzheit ausgezeugt worden, hat sich aber völlig von ihr gelöst und eben diese neue Ganzheit gebildet. Zwischen den Individuen einer Generationsreihe bestehen daher keine substantiellen Klammern wie sie BÜCHEL z.B. zwischen den Nukleonen eines Atomkerns annimmt<sup>4)</sup>.

Wenn POHL seine Betrachtung der Gedanken BÜCHELS abschließt mit der Bemerkung: "Hypothese steht gegen Hypothese", so scheint doch - wie schon betont - die Grundannahme BÜCHELS einen weniger schwierigen Weg zur Verbindung der physikalischen Phänomene mit einer Substanzvorstellung zu zeigen.

Die oben dargestellten Schwierigkeiten treffen nun auch auf POHLs "Substanzen im weiteren Sinne" zu, d.h. auf die Teilchen und Lichtquanten, denen POHL einen Substanzcharakter zuspricht<sup>5)</sup>.

POHL unterscheidet in seinen Überlegungen präzise zwischen der metaphysischen Substanz (Substanz im engeren Sinne) und der konkretisierten (Substanz im weiteren Sinne), die er in den "Teilchen", und zwar in den "echten", nicht bloß "vorge-täuschten" zu finden glaubt. In ihnen aktualisiert sich die Substanz "konzentriert", hervorgerufen durch Wechselwirkung, während sie in den Feldern nur "verdünnt" in Erscheinung tritt. Die "diffusen" Aktualitäten überlagern sich, fließen also gewissermaßen zusammen und bilden so den "Weltäther".

Wir müßten daher nach POHL annehmen, daß es unzählbare Mengen von Substanzen gibt, die in ihrem metaphysischen Sein und dann, wenn sie korpuskular auftreten, Individuen sind, bei "verdünnter Aktualität" dagegen zu einem einzigen raumerfüllenden Etwas zusammenfließen und sich so als Individuen zumindest nicht zu erkennen geben. Daneben muß ein ununterbrochenes substantielles

---

4) In einer anderen Beziehung könnte man allerdings von Verklammerung im Belebten sprechen, nämlich dann, wenn man den oben S.116 Anm. 4 angedeuteten Gedanken einer "unterschweligen Verbundenheit alles Lebens" weiter entwickelt. Darauf einzugehen überschreitet jedoch diese auf das Unbelebte beschränkte Untersuchung.

5) Vgl. oben S.103

Hervorgehen und Eingehen stattfinden, ein ständiges Fließen von Substanzen zwischen Substanzen, wenn wir etwa an die Lichtquanten denken, die reell erzeugt werden, also "echte Teilchen" sind.

Welches substantielle Prinzip bewirkt denn diese dauernden substantiellen Teilungen? Denken wir nur an einen Kernprozeß, z.B.:  ${}_{17}^{37}\text{Cl} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_{18}^{38}\text{Ar} + \gamma^6)$ , also an die Umwandlung eines Kerns durch Protonenbeschuß unter Aussendung eines Gammaquants. Was geschieht hier nach POHL? Die Absorption einer Substanz durch eine akzidentelle Ganzheit anderer Substanzen und Emission einer neuen, bisher überhaupt noch nicht vorhanden gewesenen Substanz durch diese akzidentelle Ganzheit! Das ist aber wohl kaum möglich, wenn wir nur an die hierfür notwendigen substantiellen Prozesse denken. Wie kann denn eine akzidentelle Ganzheit eine Substanz hervorbringen und aussenden? Wollte man diese Lösung annehmen, dann müßte man schon das Atom als substantielle Ganzheit ansehen, wie es BUCHER versuchte.

Aber eine andere Erklärungsweise erscheint viel näherliegend: Der Kernprozeß offenbart nichts weiter als eine rein in der phänomenalen Ebene liegende Wechselwirkung zwischen den Akzidentien verschiedener Teilsubstanzen, d.h. es handelt sich um einen durch physikalische Kräfte bewirkten Prozeß, der - wie jede durch physikalische Kräfte hervorgerufene Veränderung - sich nur an den Akzidentien abspielt. Und das hier entstehende Gammaquant ist keine individuelle Substanz, sondern eine konkretisierte Teilsubstanz, die, da die anorganische Universalsubstanz schon essentiell in sich strukturiert ist, durch einen akzidentellen Prozeß eduziert, als "Körnung" in die Phänomenalität gehoben werden kann.

Führt nicht außerdem der "Weltäther" POHLs direkt hin zu der Annahme einer einzigen anorganischen Substanz? Die Physik hat gezeigt, daß die Korpuskeln nur Erscheinungsformen im Augenblick der Beobachtung sind, während man sonst

---

6) nach W.WESTPHAL, Physik 676

die Elementarteilchen in Felder aufgelöst, also zum "Weltäther" verschmolzen denken muß. Wozu da noch die strenge Individualisierung im metaphysischen Sein<sup>7)</sup>? Der "Weltäther" als "Mittel der Kommunikation" der einzelnen Substanzen erscheint gerade dann denkbar, wenn es sich an Stelle der Substanzen um konkretisierte Teilsubstanzen handelt. Bezeichnet man nämlich die Summe ihrer Wirksphären als Weltäther, so handelt es sich hierbei um die physikalische Kommunikation der Teile, neben der noch eine metaphysische insofern besteht, als sie Teile e i n e r Substanz sind. Letztere würde jedoch - wie schon gezeigt wurde - beim Eintritt in eine höhere, hologen konstituierte Ganzheit überbaut.

Eine Frage POHLs sei abschließend noch betrachtet: Was schließt die anorganischen Teilsubstanzen zu e i n e r Substanz zusammen<sup>8)</sup>? Wären es die den Teilen immanenten Kräfte, so hätten wir es nicht mit einer substantiellen Ganzheit, sondern mit einer merogen konstituierten zu tun. Wäre es etwas außer den Teilen Liegendes, so führte das zur Annahme einer "Weltentelechie".

Hier ergibt sich folgende Antwort: Wir haben die "Teile" als "Teilsubstanzen" angenommen. Als solche sind sie naturhaft darauf hingeordnet, mit anderen Teilsubstanzen eine Vollsubstanz zu bilden. Was also die Teilsubstanzen zur Vollsubstanz verbindet, ist ihre "essentielle Komponente", ihre seinsmäßige Relation. Dabei handelt es sich natürlich nicht um physikalische Kräfte, die auf Akzidentien wirken wie bei einer akzidentellen Ganzheit, also deshalb auch nicht um ein merogenes Prinzip, aber auch nicht um ein außer den Teilen liegendes "entelechiales" Prinzip.

---

7) Das steht nicht im Widerspruch zu der oben (S.120) gemachten Annahme, die Identität der "Teilchen" bleibe erhalten. Eine konkretisierte Teilsubstanz bewahrt ihre Identität, ohne im strengen Sinne ein Individuum zu sein.

8) Vgl. oben S.98

7. Kap.: ERGEBNIS DER UNTERSUCHUNG.

Die vorstehenden Erörterungen führen zu folgendem Ergebnis:  
Die Frage nach der Substanz als solcher ist eine ontologische, denn die reine Substanz ist ein metaphänomenales Seiendes mit bestimmten Wesensmerkmalen. Über die grundsätzliche Notwendigkeit und Berechtigung des Substanzbegriffes entscheidet die Ontologie.

Darüberhinaus hat THUM gezeigt, daß auch eine ontologische Analyse im Rahmen der Kosmologie zum Substanzbegriff als dem Möglichkeitsgrund der Phänomene führen kann.

Die Substanz, das Substrat der Akzidentien, wird durch deren Hinzutritt im Akt-Potenz-Verhältnis informiert und auf diese Weise empirisch faßbar. Ihr Aufweis in der Schicht des Unbelebten begegnet aber besonderen Schwierigkeiten und ist nur unter Berücksichtigung physikalischer Aussagen möglich.

Im Anschluß an Untersuchungen BÜCHELS wurde deutlich, daß der Substanzbegriff mit der Erfahrung wohl dann am besten in Übereinstimmung zu bringen ist, wenn man eine anorganische Universalsubstanz annimmt.

Diese darf aber nicht als in sich völlig homogen betrachtet werden, sondern besitzt eine innere Struktur, eine essentielle Gliederung, und zwar nicht in beliebige "integrale Teile", sondern in Teilsubstanzen. Diese Struktur ermöglicht eine diskrete akzidentelle Bestimmung und auch eine partielle Überbauung durch höhere Prinzipien. In der Erfahrungswelt treten uns daher die Auswirkungen der anorganischen Substanz in "Körnungen" entgegen. Freie "Teilchen" erscheinen jedoch in ein Wellenfeld aufgelöst und daher nicht lokalisierbar. Auf Grund der ihnen immanenten Kräfte treten sie aber mit anderen Teilchen zu *m e r o g é n* konstituierten Ganzheiten zusammen und erhalten hiermit zwar noch keine Individualität im scholastischen Sinne, werden aber in etwa lokalisierbar und zu Teilen eines im empirischen Sinne höher organisierten Systems, als es im freien Zustand der Fall war.

Mehrere h o l o g e n konstituierte Ganzheiten, d.h. echte substantielle Individuen, scheinen erst auf der Stufe des Belebten zu existieren. Zur Bildung dieser organischen Ganzheiten wird von der vitalistisch orientierten Naturphilosophie der Hinzutritt eines entelechialen Faktors gefordert, der nur aus anderen Organismen hervorgehen kann.

Treten die zu merogen konstituierten Ganzheiten zusammengeschlossenen, akzidentell geformten Teilsubstanzen in einen Organismus ein, so kann man annehmen, daß sie völlig in die höhere Einheit hineingenommen werden und ihre seinsmäßige Relation zur anorganischen Substanz durch die formale der organischen Substanz überbaut wird. Erst wenn die anorganischen Bestandteile aus dem Organismus ausscheiden, weil sie für das Ganze nicht mehr erforderlich sind oder wenn die organische Substanz ihre phänomenale Aktualität aufgeben muß, werden die Teile wieder in die anorganische Substanz rückgegliedert, d.h. ihre ursprüngliche seinsmäßige Relation, die vorübergehend durch ein höheres Prinzip überlagert war, wird wieder zur alleinigen essentiellen Beziehung der Teilsubstanzen.

Hiermit dürfte eine Substanzvorstellung gewonnen sein, die zugleich den Forderungen der scholastischen Philosophie weitgehend entspricht und den Erkenntnissen der modernen Physik Rechnung trägt. Man kann es sogar für wahrscheinlich halten, daß die ständig fortschreitende Physik eines Tages überhaupt nur noch eine einzige, in der metaphysischen Ebene fundierte, in Teilsubstanzen gegliederte, durch akzidentelle Formung in Erscheinung tretende und ständigem akzidentellem Wechsel unterworfenen anorganischen Substanz sinnvoll zulassen kann. Denken wir nur an die Vermutung mancher Physiker, wonach man alle Elementarteilchen als "Quantenzustände", "Erscheinungsformen" eines einzigen Grundgebildes betrachtet, dem BORN in Anlehnung an den ANAXIMANDERSchen Begriff des "Unermeßlichen" den Namen "Apeiron" gegeben hat<sup>1)</sup>. Nimmt

---

1) Nach BRANDMÜLLER-GERLACH, Physikalische Ergänzungen XXI

dieser Gedanke festere Gestalt an - und in der rasch vor-  
dringenden Naturwissenschaft ist das keineswegs unmöglich<sup>2)</sup> - ,  
so müßte man sagen, daß alle Teilchen "Einheitssubstanzen"  
mit verschiedenen akzidentellen Bestimmungen sind. Hätte es  
dann wohl noch einen Sinn, von Individuen zu sprechen und  
im anorganischen Bereich am Pluralismus festzuhalten?

Scholastische Philosophen werden natürlich einwenden, es sei  
unzulässig, aus Vermutungen der Physiker philosophische  
Schlüsse zu ziehen. Hierzu sei festgestellt, daß der philo-  
sophische Schluß ja nicht aus den Vermutungen der Physiker  
gezogen werden soll, sondern: Weil Hypothese gegen Hypothese  
steht, erscheint es notwendig, sich schon näher mit d e r  
naturphilosophischen Deutung zu befassen, die in der ver-  
mutlichen Entwicklungsrichtung der modernen Physik liegt,  
und dies umso mehr, als diese Deutung nicht zu philosophisch  
unannehmbaren Konsequenzen führt. Die neoscholastische Philo-  
sophie hat nicht gerade zu ihrem Vorteil in der Vergangenheit  
die Erkenntnisse der exakten Wissenschaften oft reichlich spät  
berücksichtigt, womit eine wissenschaftskritische Prüfung  
keinesfalls für überflüssig gehalten werden soll.

---

und W.WESTPHAL, Physik 705. - HEISENBERG wendet auf die  
Elementarteilchen die aristotelischen Begriffe Stoff und  
Form an. "Die Materie entsteht dadurch, daß der Stoff  
Energie sich in die Form des Elementarteilchens begibt"  
(Die Plancksche Entdeckung und die philosophischen Probleme  
der Atomphysik 145).

- 2) "Im Zusammenhang mit der Entdeckung immer neuer Mesonen  
scheint die Frage berechtigt, ob man das Attribut "elementar"  
wirklich einer so großen Mannigfaltigkeit von Teilchen sinn-  
voll zuordnen darf. Das würde sofort anders, wenn man die  
Vielzahl der schon entdeckten und der vielleicht noch zu ent-  
deckenden Elementarteilchen in ähnlicher Weise als "Zustände"  
eines einzigen Elementarteilchensystems auffassen könnte,  
wie die Vielzahl der Anregungszustände eines Atoms diesem  
e i n e n System zugehören. Es unterliegt heute wohl keinem  
Zweifel, daß die Lösung des Elementarteilchenproblems in die-  
ser Richtung zu suchen ist und daß die Entdeckung eines  
neuen Mesons dann ebensowenig aufregend ist, wie die Ent-  
deckung eines vorher unbeachteten Anregungszustandes eines  
an sich wohlbekannten Atoms". (W.FINKELNBURG, Einführung  
in die Atomphysik 350)

LITERATURVERZEICHNIS

a) Werke aus überwiegend philosophischer Sicht

- ARISTOTELES: Kategorien, übersetzt von E.ROLFES, Leipzig 1920  
Die Nikomachische Ethik, übersetzt von P.GOHLKE, Paderborn 1956  
Die Metaphysik, übersetzt von P.GOHLKE, Paderborn 1956
- BAEUMKER, Clemens: Das Problem der Materie in der griechischen Philosophie, Münster 1890
- BAUCH, Bruno: Das Substanzproblem in der griechischen Philosophie bis zur Blütezeit, Heidelberg 1910
- BAUR, Ludwig: Die methodische Behandlung des Substanzproblems bei Thomas von Aquin und Kant; Theol. Quartalschrift (87) 1905  
Metaphysik<sup>3</sup>, München 1935
- BERGER, Paul: Beiträge zur historischen Entwicklung der Vorstellungen vom Wesen der Materie, Rostock 1903
- VAN BREDÁ, H.L.: Buchbesprechung zu J.SEILER, Philosophie der unbelebten Natur, Revue philosophique de Louvain, 1952
- BRUGGER, Walter: Philosophisches Wörterbuch<sup>5</sup>, Freiburg 1953
- BRUNNER, A.: Der Stufenbau der Welt, München und Kempten 1950
- BUCHER, Zeno: Das Problem der Materie in der modernen Atomphysik, St. Ottilien 1939  
Die Innenwelt der Atome<sup>2</sup>, Donauwörth 1949
- BÜCHEL, Wolfgang: Der Materiebegriff in der modernen Physik, Philosophisches Jahrbuch 1948  
Freiheit im Atombereich? Stimmen der Zeit, Oktober 1949  
Zur naturphilosophisch-erkenntnistheoretischen Problematik der Quantenphysik, Scholastik (28) 1953  
Die Diskussion um die Interpretation der Quantenphysik, Scholastik (29) 1954  
Hylemorphismus und Atomphysik, Philosophia naturalis III/3 1955  
Individualität und Wechselwirkung im Bereich des materiellen Seins, Scholastik (31) 1956  
Philosophische Probleme der modernen Physik, Vorlesungen über Naturphilosophie, Pullach bei München 1957

- CONRAD-MARTIUS, Hedwig: Der Selbstaufbau der Natur. -  
Energien und Entelechien, Hamburg 1944  
Naturwissenschaftlich-metaphysische Perspektiven,  
Heidelberg 1949
- DINGLER, Hugo: Geschichte der Naturphilosophie, Berlin 1932
- DOLCH, Heimo: Theologie und Physik, Freiburg 1951  
Kausalität im Verständnis des Theologen und der  
Begründer neuzeitlicher Physik, Freiburg 1954  
Werner Heisenberg - Das Ringen um ein vertieftes  
Verständnis der Welt, in "Forscher und Wissenschaft-  
ler im heutigen Europa - Weltall und Erde",  
Oldenburg o.J.  
Über stille Voraussetzungen in der naturwissenschaft-  
lichen Forschung, in "Vom Unbelebten zum Lebendigen",  
Stuttgart 1956
- DONAT, J.: Cosmologia<sup>9</sup> et <sup>10</sup>, Innsbruck 1936  
Logica<sup>8</sup> et <sup>9</sup>, Innsbruck 1935
- FRICK, Carolus: Ontologia<sup>3</sup>, Freiburg 1904
- HARTMANN, Nicolai: Teleologisches Denken, Berlin 1951
- HOENEN, P.: Cosmologia<sup>4</sup>, Romae 1949
- JANSEN, Bernhard: Um das physikalische Weltbild von ehemals  
und heute, Stimmen der Zeit 1937
- JUNK, Nikolaus: Naturphilosophie als Grundlegung und Weiter-  
führung der, Naturwissenschaften, Scholastik (14) 1939  
Das Ringen um einen neuen Materiebegriff, Scholastik  
(16) 1941  
Buchbesprechung zu SEILER (Philosophie der unbe-  
lebten Natur), Scholastik (25) 1950  
Buchbesprechung zu BUCHER (Die Innenwelt der Atome),  
Scholastik (25) 1950
- KANT, Immanuel: Prolegomena<sup>6</sup>, hrsg. von K.VORLÄNDER, Leipzig 1921
- VAN LAER, Henry: Philosophico-scientific Problems, Pittsburgh 1953
- LANGE, F.A.: Geschichte des Materialismus<sup>3</sup>, Iserlohn 1876
- LEHMEN, Alfons und BECK, Peter: Lehrbuch der Philosophie, Bd. 1,  
Freiburg 1917
- LIEBEN, Fritz: Vorstellungen vom Aufbau der Materie im Wandel  
der Zeiten, Wien 1953
- MAIER, Anneliese: An der Grenze von Scholastik und Naturwissen-  
schaft, Essen 1943

- MANSION, Suzanne: La première doctrine de la substance:  
la substance selon Aristote, Revue philosophique  
de Louvain (44) 1946
- MARITAIN, Jacques: Die Stufen des Wissens, Mainz 1954
- MAY, Eduard: Kleiner Grundriss der Naturphilosophie,  
Meisenheim/Gl. 1949
- VAN MELSEN, Andrew G.: Philosophy of Nature<sup>2</sup>, Pittsburgh 1954
- MERCIER, André: Philosophie der exakten Wissenschaften, Bd.VIII  
der Philosophia Lovaniensis, Einsiedeln-Zürich-  
Köln 1955
- MEYER, Hans: Thomas von Aquin, sein System und seine geistes-  
geschichtliche Stellung, Bonn 1938
- MEYER-ABICH, Adolf: Holismus, ein Weg zur Synthese der Natur-  
wissenschaften, Physis 1949, Bd. 2/3
- MICHELITSCH, Anton: Geschichte der Philosophie, Graz 1933
- MITTERER, Albert: Katholische Philosophie und moderne Natur-  
wissenschaft, Orientierung März 1949
- MÜLLER, Aloys: Welt und Mensch in ihrem irrealen Aufbau<sup>3</sup>,  
Bonn 1947
- NINK, Caspar: Ontologie, Freiburg 1952
- OEING-HANHOFF, Ludger: Ens et unum convertuntur, Stellung und  
Gehalt des Grundsatzes in der Philosophie des  
hl. Thomas von Aquin, Münster 1953
- PALMIERI, Domenicus: Institutiones philosophicae, vol. II,  
Cosmologia, Romae 1875
- PESCH, Tilmann: Die großen Welträtsel<sup>2</sup>, Freiburg 1892
- PESCH, Tilmann et FRICK, Carolus: Institutiones Logicae  
et Ontologicae, Freiburg 1919
- POHL, Heinrich: Der Weltäther, Innsbruck 1951  
Zur Frage der anorganischen Substanz, Scholastik  
(31) 1956
- RENOIRTE, Fernand: Philosophie der exakten Wissenschaften,  
Bd.VIII der Philosophia Lovaniensis, Einsiedeln-  
Zürich-Köln 1955
- RUSSEL, Bertrand: Philosophie der Materie, Leipzig und Berlin 19
- SCHILLING, Kurt: Geschichte der Philosophie<sup>2</sup>, München/Basel  
Band 1, 1951; Band 2, 1953

SCHÖNDORFER, Ulrich: Philosophie der Materie, Graz-Wien-Köln 1954

SCHUBERT-SOLDERN, Rainer: Philosophie des Lebendigen, Graz-Salzburg-Wien 1951.

Leben als Naturphänomen, in BAVINK: Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaften<sup>10</sup> (s.d.)

SCHWERTSCHLAGER, Josef: Philosophie der Natur<sup>2</sup>, Bd. III und IV der Philosophischen Handbibliothek, Kempten 1922

SEILER, Julius: Philosophie der unbelebten Natur, Olten 1948

SUAREZ, Franz: Opera omnia, Ed. Berton Paris 1866

THOMAS VON AQUIN: Summa theologica

Quaest. disp. de veritate

Quaest. disp. de potentia

Quaest. disp. de spiritualibus creaturis

Summa contra gentiles

In duodecim libros Metaphysicorum

Commentum in quattuor libros Sententiarum magistri Petri Lombardi

Quodlibeta

De ente et essentia (Über das Sein und das Wesen), übersetzt und erläutert von R. ALLERS, Darmstadt 1956

THUM, Beda: Die Grundkategorien des Seins und die moderne Physik, Gloria Dei V (1950) Heft 2

Vorlesungen über Naturphilosophie, Wintersemester 1954, hrsg. von der Österreichischen Hochschüler-schaft der Theologischen Fakultät Salzburg

Der wissenschaftslogische Aufbau der Naturphilosophie, in: Salzburger Hochschulwochen 1955, Salzburg 1956

Wissenschaft und Weltbild, in: AUER-THUM: Weltbild und Metaphysik, München-Salzburg-Köln 1958

TSCHIERPE, Rudolf: Ein Weg in die Philosophie<sup>2</sup>, Hamburg 1949

DE VRIES, Josef: Das Weltbild der neuen Physik und die alte Metaphysik, Scholastik (10) 1935

WENZL, Aloys: Weg, Stand und Aufgaben der Philosophie von heute, Görres-Bibl. Nürnberg Bd. 41 (o.J.)

Metaphysik der Physik von heute<sup>2</sup>, Hamburg 1951

Die philosophischen Grenzfragen der modernen Naturwissenschaft, Stuttgart 1954

Zur Naturphilosophie von heute, in BAVINK: Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaften<sup>10</sup>, (s.d.)

ZELLER, Eduard: Die Philosophie der Griechen in ihrer geschichtlichen Entwicklung<sup>4</sup>, Leipzig 1921

b) Werke aus überwiegend naturwissenschaftlicher Sicht

BAVINK, Bernhard: Das Weltbild der heutigen Naturwissenschaften und seine Beziehungen zu Philosophie und Religion, Iserlohn 1947

Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaften<sup>10</sup>, Zürich 1954

BRANDMÜLLER, Josef: Was ist Materie? Stimmen der Zeit Bd.151, Jahrg. 1952/1953

BRANDMÜLLER, J. und GERLACH, W.: Physikalische Ergänzungen, in BAVINK, Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaften<sup>10</sup> (s.d.)

DE BROGLIE, L.: Licht und Materie, Hamburg 1940

Die Elementarteilchen, Hamburg 1943

DESSAUER, Friedrich: Naturwissenschaftliches Erkennen, Frankfurt (M) 1958

EDDINGTON, Arthur: Philosophie der Naturwissenschaft, Wien (o.J.)

EINSTEIN, A. und INFELD, L.: Die Evolution der Physik, Hamburg 1956

FINKELNBURG, Wolfgang: Einführung in die Atomphysik<sup>4</sup>, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1956

GRIMSEHL: Lehrbuch der Physik, Bd. 2<sup>12</sup>, Leipzig 1951

Lehrbuch der Physik, Bd. 3<sup>12</sup>, Leipzig 1952

GRIMSEHL-TOMASCHKE: Lehrbuch der Physik, Bd. 1<sup>14</sup>, Leipzig und Berlin 1944

HEISENBERG, Werner: Wandlungen in den Grundlagen der Naturwissenschaften, Leipzig 1943

Die Physik der Atomkerne, Braunschweig 1949

Das Naturbild der heutigen Physik, Hamburg 1955

Die Plancksche Entdeckung und die philosophischen Probleme der Atomphysik, Stuttgart, Universitas 2/1959

HILDESHEIMER, Arnold: Die Welt der ungewohnten Dimensionen, Leiden 1953

JORDAN, Pascual: Die Existenzberechtigung der Antimaterie, Orion 1/1957

- KLEMM, Wilhelm: Anorganische Chemie<sup>7</sup>, Berlin 1952 (Götschen Bd.37)  
Anorganische Moleküle, in: Vom Unbelebten  
zum Lebendigen, Stuttgart 1956
- KRATZER, Adolf: Vorlesungen über Mechanik, hrsg. von H.BEHNKE,  
Münster 1950  
Das Bild in der Physik, Studium generale 3/56  
Die Welt der Atome, in: Vom Unbelebten  
zum Lebendigen, Stuttgart 1956
- LANGE, Heinrich: Geschichte der Grundlagen der Physik, Bd.1,  
München 1954
- v.LAUE, Max: Geschichte der Physik<sup>3</sup>, Bonn 1950
- MARCH, Arthur: Die physikalische Erkenntnis und ihre Grenzen,  
Braunschweig 1955
- PLANCK, Max: Wege zur physikalischen Erkenntnis, Leipzig 1933  
Religion und Naturwissenschaft<sup>9</sup>, Leipzig 1942  
Scheinprobleme der Wissenschaft, Leipzig 1947
- POINCARÉ, Henri: Wissenschaft und Hypothese<sup>2</sup>, Leipzig und  
Berlin 1906  
Wissenschaft und Methode, Leipzig und Berlin 1914
- REICHENBACH, Hans: Philosophische Grundlagen der Quanten-  
mechanik, Basel 1949
- RIEZLER, Wolfgang: Einführung in die Kernphysik, Berlin und  
Buxtehude 1950
- SCHPOLSKI, E.W.: Atomphysik, Teil I, Berlin 1954  
Teil II, Berlin 1956
- v.WEIZSÄCKER, C.F.: Zum Weltbild der Physik<sup>6</sup>, Stuttgart 1954
- WESTPHAL, Wilhelm: Physik<sup>18 u. 19</sup>, Berlin-Göttingen-Heidel-  
berg 1956
- WEYL, Hermann: Was ist Materie? Die Naturwissenschaften 12 (1924)  
Philosophie der Mathematik und Naturwissen-  
schaft<sup>2</sup>, München (o.J.)
- ZIMMER, Ernst: Umsturz im Weltbild der Physik<sup>10</sup>, München 1954

c) Werke zum psychologischen Ganzheitsbegriff.

FLUGEL, J.C.: Probleme und Ergebnisse der Psychologie,  
Stuttgart (o.J.)

KÖHLER, Wolfgang: Die physischen Gestalten in Ruhe und im  
stationären Zustand, Erlangen 1920  
Psychologische Probleme, Berlin 1933

METZGER, Wolfgang: Psychologie. Entwicklung ihrer Grund-  
annahmen seit der Einführung des Experiments<sup>2</sup>,  
Darmstadt 1954

### Mein Bildungsgang

Am 9.4.1923 wurde ich, Werner S t r o m b a c h, als Sohn der Eheleute Feodor Strombach und Elisabeth geb. Günther in Dresden geboren und besuchte dort ab 1929 die Volksschule und ab 1933 das Ehrlichsche Gestift, eine Realschule, die mit der 6.Klasse (Untersekunda) abschloß. Ab 1939 nahm ich an Kursen des Dolmetscher-Seminars teil und bestand 1942 die Prüfung zum Wehrmacht-Nachrichten-Dolmetscher für Englisch. Nach dem Kriege wurde ich Inspektor-Anwärter bei der Bundesbahn, legte 1949 die Fachprüfung für den gehobenen Dienst ab und bereitete mich anschließend autodidaktisch auf das Abitur vor, das ich 1952 als Externer vor dem Schulkollegium in Münster bestand. Im Wintersemester 52/53 begann ich nebenberuflich an der Universität Münster zu studieren, wobei ich mich außer mit meinen späteren Promotionsfächern (Philosophie, Physik und Psychologie) auch mit Chemie, Mathematik und mathematischer Logik beschäftigte. Am 20.12.58 habe ich die Studien mit dem Doktorexamen abgeschlossen.

Für alle Mühen und für den Grad von Freiheit, der mir in der Durchführung der Arbeit eingeräumt wurde, sage ich Herrn Prof. Dr.O. M o s t meinen herzlichen Dank. Für Anregungen und Unterweisungen bin ich außerdem sehr zum Dank verpflichtet Herrn Prof. D. Dr.H. D o l c h sowie Frau Doz. Dr. G. Frein v o n B r e d o w. Nicht zuletzt habe ich Herrn Prof. Dr. P. B. T h u m und Herrn Prof. Dr. P. W. B ü c h e l dafür zu danken, daß sie mir in Gesprächen manchen wertvollen Hinweis gaben.





